SUPPLÉMENT

AUX

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER, RUE DE SEINE-SAINT-GERMAIN, 10, PRÈS L'INSTITUT.

ESSAI

D'UNE

RÉPONSE A LA QUESTION DE PRIX

PROPOSÉE EN 1850

PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES

POUR LE CONCOURS DE 1853,

ET PUIS REMISE POUR CELUI DE 1856,

SAVOIR :

Étudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant l'ordre de leur superposition;

Discuter la question de leur apparition ou de leur disparition successive ou simultanée.

Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.

PAR M. LE PROFESSEUR BRONN.

L'Académie désirerait que la question fût traitée dans toute sa généralité, mais elle pourrait couronner un travail comprenant un des grands embranchements ou même seulement une des classes du règne animal, et dans lequel l'auteur apporterait à la fois des vues neuves et précises fondées sur des observations personnelles et embrassant essentiellement toute la durée des périodes géologiques.

(*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, 1854, t. XXXVIII, p. 226; 1855, t. XL, p. 67.)

Natura doceri.

PREMIÈRE PARTIE.

INTRODUCTION HISTORIQUE ET LITTÉRAIRE.

Pour approfondir entièrement la question de la succession géologique des êtres organisés et des rapports des créations fossiles avec le monde vivant, il

serait nécessaire de connaître complétement la composition et l'organisation des Flores et des Faunes anéanties et actuelles. Or nous sommes encore bien loin de connaître même ces dernières, et les opinions des naturalistes sur les méthodes de classification sont encore souvent assez peu d'accord. Dans la création actuelle, les découvertes de nouvelles espèces sont encore si nombreuses, que la liste des Mammifères eux-mêmes s'est accrue depuis la publication de la *Synopsis mammalium* de M. Fischer, en 1819, de 800 jusqu'à 2 200, et que le nombre des Mollusques, estimé en 1828 à 5 000, s'élève aujourd'hui à plus de 20 000. Les Diptères connus et décrits ne sont qu'en petite proportion (0,10) relativement aux Coléoptères (30 000), et néanmoins les catalogues de M. Roser font voir que le royaume de Wurttemberg contient une quantité égale d'espèces des uns et des autres. Le nombre des genres, des familles, etc., croît encore plus rapidement, parce qu'on apprend à distinguer plus exactement les espèces, qu'on a consignées depuis longtemps dans nos catalogues systématiques. On estime le nombre des végétaux connus à 100 000, celui des animaux à 120 000 espèces; mais quel est le nombre réel de tous ceux qui existent sur la surface de la terre? Que de pays inconnus doivent encore s'ouvrir à nous! Que de vastes contrées restent à examiner avec l'œil exercé du naturaliste! Que de découvertes nous avons encore à faire dans notre patrie même et dans les organismes qui la peuplent! La partie la plus considérable du règne végétal consiste en Corolliflores polypétales et gamopétales; mais on n'a encore pu ni su décider la question de savoir laquelle de ces deux grandes classes est la plus parfaite et doit occuper la première place dans le système. Les Éponges sont repoussées ou au moins négligées par un grand nombre de zoologistes. Les Infusoires polygastriques se voient alternativement réclamés et rejetés par les botanistes comme par les zoologistes. Les Polycystines forment une classe déjà nombreuse des Zoophytes, mais on ne connaît encore que des dépouilles de leur tunique siliceuse. La classification des Polypes a été refaite sur de nouvelles bases depuis cinq à six ans seulement; quant aux Mollusques que, contradictoirement à leur nom même, on avait classés si longtemps d'après les seuls caractères de leurs coquilles calcaires, nous voyons qu'on vient de refondre entièrement le système si nombreux des Gastéropodes, depuis que l'attention a été dirigée sur la structure compliquée de leur langue, si minime, qu'il est impossible, dans la plupart des cas, de se servir de ce caractère, qui reste pour toujours inappréciable à l'état fossile. Le système des Poissons et celui d'une grande partie des Oiseaux ont été reconstitués depuis peu de temps sur des bases entièrement nouvelles.

Quant aux règnes organiques fossiles, si l'on veut chercher à connaître les lois de leur apparition, de leur distribution géologique et géographique, ainsi que leurs rapports avec le monde vivant, les difficultés augmentent rapidement, car il y a des familles, des ordres et des classes entières d'organismes auxquels leur composition chimique ou leur grandeur insuffisante ne permet point de se conserver à l'état fossile. Nous n'avons point l'espérance de rencontrer jamais des débris de Cératosponges, d'Infusoires, de Polypes et de Mollusques nus, des Rotatoires et des Acalèphes, ou des Vers intestinaux, qui doivent avoir existé dans les anciennes créations. Nombre d'Insectes sont trop tendres pour nous laisser des dépouilles, si ce n'est dans le succin; pour beaucoup d'autres organismes, pour les Holothuries et pour toutes les plantes herbacées, il n'y a que des chances de conservation très-faibles. S'il nous était possible de fouiller toutes les couches de la terre, formées depuis l'apparition de l'homme, combien parmi ces 200 000 espèces de végétaux et d'animaux qui l'entourent à l'état vivant pourrait-on espérer reconnaître par leurs débris? Les couches étendues qui se seront formées sous les eaux de l'Océan ne peuvent contenir que les restes de ses habitants; or les végétaux marins ne forment que la centième et les animaux marins la quatrième partie, au plus, de toutes les espèces vivantes sur le globe. Les débris des habitants de la surface continentale ou lacustre peuvent être reçus et conservés dans les limons et les tufs en formation, soit sur les plages de la mer et aux embouchures des fleuves, soit dans les eaux douces courantes et lacustres, si toutes les conditions nécessaires sont réunies, si les roches enveloppantes se forment assez vite et assez tranquillement pour garantir plus ou moins parfaitement les dépouilles enveloppées contre la destruction mécanique, et si elles sont de nature à empêcher de suite l'influence simultanée de l'air, de l'humidité et de la chaleur, ou de tout fluide dissolvant qui pourrait les détruire entièrement par voie chimique. Nous ne voyons point ce qui se passe au fond de la pleine mer, mais les couches limoneuses qui se forment continuellement sur le bord de la mer d'Islande nous fourniraient des Poissons, certains tufs calcaires de la Guadeloupe des ossements de Mammifères, beaucoup de dépôts formés par des sources minérales présenteraient de nombreuses coquilles terrestres; les rivages de quelques lacs dans l'Amérique du Nord se composent entièrement de coquilles, de petites Paludines semblables à celles des immenses dépôts tertiaires de Mayence. Le sol sur lequel repose Berlin va en s'accroissant par l'action vitale des Infusoires. La gomme copale nous fournirait quelques Insectes s'il pouvait se former quel-

que part des dépôts semblables à celui du succin. Néanmoins, que serait le tableau de la population de notre terre, établi au moyen de tous les débris ainsi conservés? Combien la vérité en souffrirait relativement à la richesse et à la distribution de la population actuelle!

Quoi qu'il en soit, le nombre des corps organisés fossiles retrouvés dans les couches terrestres de toute sorte est beaucoup plus considérable qu'on ne pouvait s'y attendre, et il ne faut pas s'étonner que les animaux aquatiques y soient ordinairement représentés en plus grand nombre. Seulement, au lieu des fleurs et des fruits, au moyen desquels nous déterminons ordinairement les genres des plantes vivantes, nous n'avons à examiner que quelque fragment de bois ou de feuille. Les Insectes que nous classons aujourd'hui d'après leurs mâchoires et leurs pieds, ne nous présentent ordinairement que les contours généraux du corps; les Poissons ne nous ont laissé que de faibles empreintes d'une partie de leurs écailles et de leurs nageoires; les Reptiles et les Mammifères nous offrent assez souvent des dents et des os caractéristiques, mais isolés. Ils forment encore, pour la plupart, des genres et même des familles aujourd'hui inconnues et très-difficiles à reconstruire à l'aide de ces débris épars. La découverte de nouveaux os appartenant à la même espèce animale a quelquefois obligé à changer successivement deux ou trois fois sa place systématique; et ces restes, tout incomplets qu'ils sont en eux-mêmes, nous arrivent rarement en substance : ils sont calcinés, carbonisés, sous forme de pétrifications, d'empreintes, de noyaux, ou même de pseudomorphoses et de contre-empreintes. En quelques cas, nous ne reconnaissons l'existence d'un animal éteint que par les traces de ses pieds, les empreintes de ses dents, les excavations opérées, soit dans les roches, soit dans les bois ou les feuilles. Nous ne concluons l'existence de certains parasites que de la présence des familles animales et végétales auxquelles nous les voyons aujourd'hui s'attacher. Toutes ces circonstances nous ont souvent conduit à étudier plus exactement ces parties des animaux et des végétaux dont jusqu'à présent on s'était moins servi pour caractériser les genres et les familles, et si nous avons fait des progrès dans cette étude, ces progrès sont nouveaux comme l'étude même des fossiles, et ont souvent servi à corriger des erreurs déjà commises. A l'exception des recherches de Brander (*Fossilia Hantonensia*), cette étude ne date que du commencement de ce siècle, où MM. de Lamarck, G. Cuvier, Blumenbach, Sowerby et Brocchi ont été les premiers à examiner, à décrire et à figurer d'une manière scientifique les restes fossiles, dont le nombre, jusqu'à l'an 1820, n'avait pas atteint 2000 espèces. Depuis, l'étude des corps organisés fossiles

est devenue un objet de prédilection pour les géologues, les botanistes et les zoologistes; tous ont contribué à enrichir ce domaine, qui renferme aujourd'hui, à peine trente-cinq ans plus tard, plus de 30 000 espèces décrites dans des ouvrages nombreux et coûteux. A la même époque ou à peine quelques ans plus tard, M. Alexandre Brongniart (1) en France (1810-1811), M. de Schlotheim (2) en Allemagne (1813-1815), et M. W. Smith (3) en Angleterre (1816-1817), ont commencé à signaler l'importance que devraient avoir ces corps pour la détermination des formations géologiques en dressant des listes des fossiles qui leur étaient connus, comme appartenant à telle ou telle formation.

Mais cette augmentation rapide allait de pair avec de graves inconvénients. L'état incomplet de la plupart des fossiles, le manque de bibliothèques et de collections pouvant servir à comparer et à déterminer les objets découverts, la préparation quelquefois imparfaite des paléontologistes improvisés, les idées encore peu développées sur la succession et la composition des formations géologiques, la difficulté de faire des observations exactes, devaient conduire à des fautes et à des erreurs de détermination organologique ou géologique beaucoup plus nombreuses et plus importantes que dans la zoologie et la botanique. Il fallait des guides dans ce labyrinthe et pour cette nomenclature.

Vers l'an 1849, nous voyons à la vérité apparaître deux ouvrages destinés à remplir ce but, l'*Index palæontologicus* et le *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, l'un et l'autre produit d'un travail long et pénible; l'un et l'autre réunissant des avantages particuliers et des imperfections résultant de la difficulté du sujet. L'un et l'autre auraient pu conduire au même résultat, mais leurs auteurs ont su en déduire des résultats peu en rapport les uns avec les autres. L'*Index palæontologicus* s'étendant sur les deux règnes organiques, fut commencé en 1839 et imprimé entre 1845 et 1849. L'auteur, s'étant déjà associé MM. Göppert et H. de Meyer pour les Végétaux et les Vertébrés pulmonés, chercha en vain d'autres collaborateurs

---

(1) *Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris*, lu à l'Institut en 1810, imprimé en 1811.

(2) Dans Leonhard, *Mineralogisches Taschenbuch*, 1813, t. VII, p. 3-134, et 1815, t. IX, p. 288-296. — M. de Schlotheim y donne la liste de près de 300 espèces d'êtres fossiles, classées suivant les terrains où elles se trouvent.

(3) William Smith, *Strata identified by organized fossils*, 1816, in-4°. — *A stratigraphical system of organized fossils*, 1817, in-4°.

pour les autres parties du système; les 20 000 espèces et leurs nombreuses synonymies semblaient excéder les forces d'un seul homme dans un temps où leur nombre se doublait de dix en dix ans. Cet ouvrage énumère dans l'un de ses volumes (l'*Enumerator*) toutes les espèces d'animaux et de végétaux fossiles, suivant l'ordre systématique et avec indication synoptique de leur gisement géologique et géographique L'autre volume (le *Nomenclator*) est destiné à recueillir dans toute la littérature tous les noms et synonymes employés jusqu'à présent, et à réunir ces derniers sous les noms adoptés des espèces; pour les uns et les autres, l'auteur a tiré parti, à mesure qu'ils étaient rédigés et introduisaient de nouvelles corrections, des travaux systématiques et monographiques les plus récents (pour les Poissons et les Radiaires, par exemple, les monographies de MM. Agassiz et Desor). L'auteur, après avoir parcouru dans ce but la bibliographie paléontologique entière (il donne une liste de cinq cent quatre-vingts livres et journaux périodiques), voulant attirer l'attention des naturalistes sur beaucoup d'espèces encore incomplétement décrites ou même douteuses et purement nominales qu'il avait trouvées dans des livres quelquefois rares, et ne pouvant ni juger dans tous les cas de leurs droits de conservation ou de priorité, ni entièrement les omettre, au moins dans le *Nomenclator,* devait charger ses listes d'un nombre assez considérable d'espèces plus ou moins incertaines (jusqu'à 0,05 ou 0,10 du total); mais il a pris soin d'accompagner ces noms de marques particulières, et d'en indiquer d'une manière générale le rapport numérique pour pouvoir facilement en faire extraction partout où il s'agirait de ne prendre en considération que les espèces certaines.

Quant à la classification, l'auteur principal de l'*Index* s'aperçut bientôt que des 20 000 espèces qui restaient encore pour sa part, il en existait un très-grand nombre qu'il fallait classer dans d'autres genres que ceux où on les avait placées jusqu'à présent. Mais, sauf pour un petit nombre d'espèces appartenant aux classes inférieures du système qu'il avait déjà rédigées, il se décida à ne point faire de nouveaux noms et à réserver cette tâche aux monographes spéciaux des genres, des familles et des ordres. Car il reconnut bientôt qu'il était moins difficile de remettre chaque espèce à sa juste place que de lui donner à cette occasion son véritable nom suivant les règles de la priorité, et en ayant en même temps égard à tous les noms déjà proposés pour les espèces des plantes et des animaux vivants.

L'auteur se borna ainsi, *comme il le déclare dans la préface,* à réunir pour chaque espèce toutes les données sur son origine, son nom, sa synonymie, ses meilleures figures, son gisement, sa géographie, avec indication des

sources où il avait puisé pour offrir ces matériaux aux monographes, mais à laisser toutes les especes dans les genres les plus convenables dont les noms se trouvaient déjà dans leur synonymie. Dans la plupart des cas cependant on trouve aussi indiqués les noms des genres auxquels ces espèces devraient être associées. Si l'on veut citer, suivant l'*Enumerator*, une espèce quelconque fossile, on trouvera donc ordinairement déjà associé à chaque nom spécifique le nom de l'auteur qui l'a donné; et on n'a que rarement occasion de citer l'auteur de l'*Index*, si ce n'est dans un petit nombre de cas où il a pu s'en rapporter à un de ses travaux antérieurs. Ces arrangements ne sont d'aucune influence réelle sur les résultats généraux que l'auteur tire des tableaux des genres et des espèces, parce que ces résultats n'ont pas été poussés jusque dans les détails des genres, et il n'y a proportionnellement que très-peu de genres qui, par suite de ces corrections, devraient être entièrement rayés des listes. C'est donc à tort que M. d'Orbigny, dans la préface de son *Prodrome*, fait cette critique de l'*Index* et lui reproche ce qu'il a de meilleur, en prêtant à l'auteur des desseins et un but différents de ceux qu'il poursuivait.

Dans ma *Lethaea geognostica*, 3e édition (tome I, page 1-81), j'ai publié en 1850 une nouvelle liste des corps organisés fossiles d'une construction semblable à celle de l'*Enumerator*, mais en me bornant aux genres et en indiquant le nombre des espèces connues dans chaque formation. Tous les nombres y sont considérablement augmentés; la plupart sont seulement approximatifs et proviennent de l'addition de toutes les espèces et de tous les genres publiés depuis l'élaboration de l'*Index*, d'autres sont tout à fait modifiés partout où de nouveaux travaux monographiques ont permis de le faire.

Le *Prodrome de Paléontologie stratigraphique* de M. d'Orbigny a été commencé en 1839, à ce que nous a dit l'auteur, et a été imprimé en 1849-1852 en même temps que le *Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie* qui en extrait et en présente les généralités. Le *Prodrome* ne s'occupe, comme le dit l'auteur lui-même, que des Mollusques et des Rayonnés, y compris les Foraminifères et Amorphozoaires, dont il énumère 18 000 espèces. Cet auteur, qui a pu continuer son travail quelques ans de plus sur un terrain moins étendu, en excluant les Végétaux, les Vertébrés et tous les Insectes, en se bornant aux dernières espèces décrites et la plupart figurées, enfin en se dispensant de recueillir la synonymie complète, a eu à faire un travail beaucoup plus facile que celui de *l'Index palæontologicus*. Mais croyant devoir rapporter de suite chaque espèce à son propre genre, il leur donnait

presque à toutes de nouveaux noms qui, dans la plupart des cas, exigeront de nouveaux changements de la part des monographes futurs. Enfin il y ajouta encore un très-grand nombre de nouvelles espèces fossiles, mais toutes trop peu définies pour être reconnues et pouvoir assurer un droit de priorité, quoique, comme pour les précédentes, l'auteur ait pris soin de dater tous ces noms de deux ans avant leur publication. Le nombre de ces espèces pourrait bien s'élever à un sixième ou un quart du total. C'est de cette manière que l'auteur, au lieu d'avancer la science, l'a encombrée d'une synonymie fugitive déjà trop luxuriante. Quant aux autres classes du règne animal, il donne dans le *Cours élémentaire* des listes systématiques et géologiques de leurs genres seuls, ordinairement sans les espèces, qui porteraient, suivant lui, le nombre total des animaux fossiles jusqu'à 24 000. Mais il néglige tout à fait les végétaux fossiles, ce qui doit l'empêcher de reconnaître les lois les plus importantes qui ont réglé la distribution géologique des êtres, c'est-à-dire celles de leur dépendance mutuelle et de leur perfectionnement progressif.

Sous le rapport de la classification géologique des êtres consignés dans ces livres, il y a non-seulement des imperfections, mais aussi des fautes dans tous les deux, fautes qu'il est aujourd'hui possible et nécessaire de corriger, mais qui répondirent la plupart à l'état de nos connaissances au moment de leur publication.

On peut même dire que dans l'un et l'autre de ces ouvrages se trouvaient des corrections essentielles qui auparavant n'avaient pas été signalées. C'est ce qui arrive surtout dans l'ouvrage de M. d'Orbigny, qui a non-seulement classé et parallélisé exactement plusieurs terrains de France jusqu'ici méconnus, mais qui a aussi prouvé l'existence dans les terrains jurassiques, crétacés et tertiaires, d'un plus grand nombre de Faunes distinctes qu'on n'en avait auparavant reconnu, quoique leur séparation soit moins parfaite dans la nature que dans le *Prodrome,* où beaucoup d'espèces communes à plusieurs terrains ont été négligées, comme nous le verrons plus tard. Quoi qu'il en soit, les divisions de ces terrains et de ces Faunes crétacées que M. d'Orbigny a introduites pour la France, ont été également importantes pour la science, et plus particulièrement en Allemagne où l'on n'avait pas encore eu occasion d'étudier exactement ces terrains, qui y sont moins parfaitement représentés.

On voit, d'après tout ce que nous venons d'exposer, que ce serait un travail bien difficile et de longue durée que d'élaborer un nouveau catalogue de tous les êtres connus à l'état fossile. Si ces deux premiers essais formant

deux à trois volumes chacun ont exigé la réunion de plusieurs collaborateurs et un travail poursuivi pendant dix à onze ans, un livre semblable demanderait aujourd'hui au moins douze à quatorze ans. Car il ne suffirait pas seulement d'ajouter les espèces récemment découvertes ni d'en transporter bien d'autres dans leurs genres véritables; il faudrait encore commencer par établir plusieurs nouveaux membres dans la série des formations (qu'ils aient ou non une population tout à fait particulière), et par réviser toutes les espèces contenues dans les deux premiers ouvrages; il faudrait examiner de nouveau toutes leurs anciennes citations, leurs noms, leur synonymie, les indications de leur gisement et de leur géographie; il faudrait y ajouter tout ce qu'il y a d'important pour ces espèces sous tous les rapports dans les ouvrages et les journaux périodiques qui ont paru depuis 1845; enfin il faudrait, après un examen critique, y introduire toutes les nouvelles espèces avec leur synonymie, leur gisement et leur géographie, y compris, entre autres, ces milliers d'espèces nominales du *Prodrome paléontologique*.

L'auteur de ce Traité se verra souvent obligé de recourir à ces deux ouvrages, non cependant sans y suppléer et sans les corriger partout où le besoin s'en fera sentir, et, quelque incomplètes et incorrectes qu'elles soient quelquefois, de puiser à cette source différentes données.

Il sera souvent important pour nos recherches de connaître les relations numériques générales des genres et des espèces dans les classes et ordres divers, et dans les différents terrains, étages et périodes; la connaissance de ces nombres trouvés en 1850 peut rarement être aussi utile que celle des nombres qui résulteraient d'une nouvelle énumération, puisque leur quantité absolue s'est accrue depuis; mais les proportions dont il s'agit actuellement sont pour la plupart restées les mêmes.

C'est pourquoi nous ajoutons (p. 389) une copie imprimée des feuilles publiées en 1850 dans la *Lethaea geognostica*, contenant l'énumération systématique de tous les genres fossiles alors connus, avec indication du chiffre des espèces trouvées dans les diverses formations.

De plus, nous avons groupé en une série de tableaux les résultats les plus essentiels tirés des sources déjà imprimées de l'*Enumerator palæontologicus*, du *Prodrome*, du *Cours élémentaire* et de la *Lethaea geognostica*, et nous y avons suppléé dans quelques cas, en tenant compte des suppléments parus jusqu'aujourd'hui dans les ouvrages les plus importants; nous les ajoutons à cette introduction comme auxiliaires scientifiques, soit pour en faire usage dans le Traité, soit pour contrôler beaucoup de données qui y sont contenues en détail.

Tels sont les suivants :

I. Un tableau synchronique comparatif des terrains géologiques stratifiés. (Extrait de l'*Index palæontologicus* et du *Prodrome de Paléontologie.*)

I[b]. Classification parallèle des terrains siluriens de différents pays. (Tableau additionnel, 1856.)

II. Un tableau approximatif des espèces fossiles suivant la série des terrains géologiques. (Extrait de la *Lethaea*, 1849-1850.)

III. Même tableau pour les animaux seuls. (Extrait du *Prodrome de Paléontologie.*)

IV. Un tableau des relations numériques entre les genres et les espèces fossiles dans les cinq périodes géologiques. (Extrait de la *Lethaea.*)

V. Même tableau pour les animaux rayonnés et mollusques. (Extrait du *Prodrome de Paléontologie.*)

VI. Tableau des relations numériques entre les genres fossiles en général et les genres éteints en particulier, pour les animaux rayonnés et mollusques. (Extrait du *Prodrome de Paléontologie.*)

VII. Tableau général des relations numériques entre les genres fossiles en général et les genres éteints en particulier. (Extrait de la *Lethaea geognostica.*)

VIII. Tableau général des genres fossiles, des genres éteints et des espèces fossiles suivant leur distribution dans les périodes géologiques, partiellement complété en 1855.

IX. Tableau de la distribution géologique des genres des Poissons fossiles, rédigé en 1855.

X. Tableau de la distribution géologique des genres des Reptiles fossiles, rédigé en 1855.

XI. Tableau de la distribution géologique des genres des Oiseaux fossiles, rédigé en 1855.

XII. Tableau de la distribution géologique des genres des Mammifères fossiles, rédigé en 1855.

XIII. Recherches supplémentaires sur les relations numériques entre les Acéphales sinupalléales et intégripalléales dans les différentes périodes de la création (1856).

XIV. Revue supplémentaire du système et de la distribution géologique des Crinoïdées (1856).

Nous avons encore quelques éclaircissements à ajouter à ces tableaux. Quelques-uns pourraient paraître superflus, parce que des tableaux plus complets (p. 389) ont paru plus tard. Mais ils ont été conservés, parce

qu'ils se rapportent à des énumérations de l'*Enumerator,* de la *Lethaea* et du *Prodrome* qui peuvent être contrôlées, tandis qu'il n'existe aucune liste détaillée pour contrôler quelques parties des tableaux plus récents, et que, si l'on ne veut pas revenir aux dernières sources, il n'est pas possible de les examiner sans le secours des premiers, bien qu'ils s'en écartent quelquefois beaucoup.

Si le tableau géologique du *Prodrome* distingue un plus grand nombre de faunes et de terrains dans les périodes plus récentes et surtout dans les périodes jurassique et crétacée, celui de la *Lethaea* nous en offre quelques-uns de plus pour les périodes paléolithique et triasique; il sépare le terrain carbonifère inférieur, ou *mountain limestone,* du supérieur, et le *rothliegende* du *zechstein,* qui diffèrent cependant moins l'un de l'autre que la plupart des autres terrains. Il sépare le grès bigarré du *muschelkalk*, mais les couches célèbres de Saint-Cassian dans le Tyrol, dont on a dernièrement pu préciser le gisement, devront être réunies au *keuper.* L'essai d'une séparation des terrains nummulitique et parisien, qui est encore aujourd'hui l'objet d'opinions discordantes, est resté incomplet. Une grande partie des coquilles tertiaires des Apennins, où le miocène passe insensiblement au pliocène, a été comprise dans l'un et l'autre de ces deux terrains comme, après nous-même, l'a également fait M. Eugène Sismonda (*Synopsis methodica*). Les Insectes du succin, quoique reconnaissables par la manière dont ils sont consignés dans nos tableaux, s'y trouvent réunis à la Faune éocène, mais semblent aujourd'hui être d'une origine beaucoup plus moderne.

De l'autre côté, M. Barrande a prouvé que le silurien inférieur, dont les fossiles dans le *Prodrome* comme dans la *Lethaea* ne forment qu'une seule Faune, en contient deux bien séparées. Quant aux schistes lithographiques de Pappenheim en Wurttemberg et de Cirin près de Lyon en France, les recherches de MM. Quenstedt, Fraas et Thiollière ont fait voir qu'ils doivent être réunis, avec leurs fossiles aussi nombreux que remarquables, au portlandien, kimméridien et peut-être corallien supérieur et non à l'oxfordien.

Au reste, ces rectifications, quelque importantes qu'elles soient en elles-mêmes et relativement à d'autres questions, ont peu d'influence sur la plus grande partie de nos recherches, parce que les terrains regardés isolément sont généralement trop accidentés pour nous donner des résultats bien certains, et nous aimons mieux fonder nos conclusions, *partout où cela est possible*, sur la considération des rapports des étages et des périodes entières, que sur des terrains partiels.

Le plus complet de ces tableaux est le n° VIII, qui, pour les végétaux et les animaux vertébrés, a été complété tout récemment, mais qui, pour les animaux non vertébrés, ne donne que l'état de la science en 1850, sans y comprendre les espèces fossiles nouvelles qui ont été simplement indiquées dans le *Prodrome de Paléontologie* de M. d'Orbigny. Il ne contient donc pas non plus les espèces d'animaux non vertébrés découvertes et décrites depuis 1849 ou 1850 par MM. Hall (*Paléontologie*, IIe vol.), Sedgwick (*Palæozoic rocks*), d'Orbigny (*Paléontologie française*, derniers volumes), et tant d'autres.

Le nombre absolu des espèces qui y est indiqué doit donc être au-dessous de ce que nous connaissons aujourd'hui, mais nous croyons que néanmoins les relations numériques resteront à peu près les mêmes, et que nous reconnaîtrons sans peine dans ces sous-ordres si nombreux en espèces les époques véritables du début, de la prédominance et de la décadence de chaque embranchement un peu important du système. Mais en tous cas nous reviendrons aux sources mêmes partout où cela nous paraîtra nécessaire.

En ajoutant à plusieurs de nos petits tableaux, qui se trouvent insérés dans notre texte, les nombres des espèces connues vivantes, nous n'avons eu ordinairement d'autre but que de donner les rapports approximatifs entre les espèces fossiles et vivantes. Nous savons bien qu'en beaucoup d'occasions nous en indiquons un nombre plus petit que celui qu'on connaît en fait; mais ce défaut reste sans influence sur les résultats et les conclusions que nous en tirons, et qui ne dépendent pas, dans ces cas, de l'exactitude plus parfaite de ces nombres.

APERÇU
DES PLANTES ET ANIMAUX FOSSILES,

SUIVANT LEUR

EXTENSION GÉOLOGIQUE

(FAIT AU COMMENCEMENT DE 1850 D'APRÈS L'INDEX PALÆONTOLOGICUS ET A L'AIDE DES TRAVAUX LES PLUS RÉCENTS PUBLIÉS JUSQU'A CETTE ÉPOQUE);

PAR H.-G. BRONN.

Remarque. Les deux chiffres entre parenthèses de la dernière rubrique marquent : le premier le nombre des genres vivants, le dernier celui des espèces vivantes. Les exposants 1, 2, 3, ajoutés quelquefois aux chiffres indiquant les nombres des espèces, sont destinés à exprimer encore plus exactement les (1, 2, 3) divisions du terrain auxquelles ces nombres appartiennent. L'exposant 1 en particulier, lorsqu'il est ajouté aux chiffres du terrain mollassique inférieur, devait signaler le gisement dans le succin, qui cependant, à ce qu'on sait aujourd'hui, appartient au Tongrien. Le chiffre ∞ exprime un nombre indéterminé.

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
VEGETABILIA.																											
I. PLANTÆ CELLULARES.																											9100
I. *APHYLLÆ.*																											
A. FUNGI.	...																										5100
1. *Coniomycetes* FRIES	0																										(32:300
2. *Hyphomycetes* FR.	4																										(60:400
Nyctomyces UNG.	2																					2	?				0
Sporotrichites GB.	1																				1¹						
Rhizomorphites Gö.	1																						1				
3. *Gastromycetes* FR.	11																										(88:500
Hysterites Gö.	2																					2					
Xylomites UNG.	5												1	1								2					
Excipulites Gö.	1					1																					
Penicillum.	1																				1¹						
Brachycladium BERK.	1																				1¹						
Streptothrix BERK.	1																				1¹						
4. *Pyrenomycetes*	6																										(32:900
Sphæria FR.	4																						4				∞
Sphærites UNG.	2																					2					
5. *Hymenomycetes*	1																										(78:3000
Polyporites LH.	1					1																					
B. ALGÆ ROTH.	...																										(196:1000
1. *Confervoideæ* AGD.	7																										∞
Confervites BRGN.	7											1				1			2	1		2					
2. *Characeæ* RICHD.	7																										∞
Chara LIN.	7																				3	2			2	2	∞
3. *Ulvaceæ* ACHD.	47																										∞
Codites STB.	2													2													
Caulerpites STB.	42					1		17						12				1	2			6	2	2			
Hellia UNG.	3																					3					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
4. *Florideæ* LMX	88																										∞
Rhodomelites STB.	2					1													1¹								.
Chondrites STB	26		2	2		3		1					4	3					13¹	4		2					.
Sphærococcites STB.	18			2		1	1				1		4	2					3			3		1			.
Halymenites STB.	14													12					2¹								.
Baliostichus STB.	1													1													0
Münsteria STB.	7													3					1¹			3					0
Delesserites STB.	8																			7		1					.
Keckia GLOCK	1																	1									0
Cylindrites GÖ.	4																		4								0
Sphæreda LH.	1													1													0
Tympanophora LH.	1													1													0
Solenites LH.	2													2													0
? Astrocladium BR.	1												1														0
? Algacites ST.	2													2													.
5. *Fucaceæ*	29																										∞
Encœlites STB.	1													1													.
Haliserites STB.	5			1										1					3¹								.
Zonarites STB.	3							1											1¹	?							.
Laminarites STB.	7					1							1						3			2					.
Cystoseirites STB.	8													1								6	3				.
Sargassites STB.	5												1						1	1	1	1					.
6. *Incognitæ familiar.*	24												?														.
Bryocarpus DEB.	1																		1								0
Costarites DEB.	1																		1								0
Fucoides HARL.	2					2																					.
Fucites.	1																					1					.
Omphalomela GERM.	1											1															0
Scolithus HALL	1	1																									0
Palæophycus HALL	7	7																									0
Buthotrephis HALL	5	5																									0
Sphenothallus HALL	2	2																									0
? Gordia EMMS.	1	1																									0
? Phytopsis HALL	2	2																									0
C. LICHENES.	2																										(57:800
Ramallinites BR.	1												1														
Verrucarites GÖ.	1																							1			
II. FOLIOSÆ.	...																										2200
A. HEPATICÆ JUSS.	3																										(55:600
Jungermannites GÖ.	3																				2¹		1				
B. MUSCI FRONDOSI HED	8																										(130:1600
Muscites BRGN.	8																				4¹	4					
II. PLANTÆ VASCULARES.																											60300
I. MONOCOTYLEDONES.																											10630
A. CRYPTOGAMÆ.	...																										2086
1. *Equisetaceæ*	92																										(1:24
Calamites SUCK.	55			10		34	4	2				4	1	2													0
Calamitea COTTA	4						4																				0
Medullosa COTTA	3						3																				0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère	Todtliegendes.	Zechstein......	St. Cassian. ...	Grès bigarré....	Muschelkalk....	Keuper........	Lias.........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden......	Néocomien	Grès vert......	Craie.........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiairemoyen.	(Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.......	A l'état vivant..
Equisetites Stb......	24			2		5	1					12		2		2											0
Equisetum L........	5					1																2	2				4
Schizoneura Schm. ...	1									1																	0
2. *Asterophyllitæ* Ung...	68																										0
Asterophyllites Brgn.	26			4		22																					0
Huttonia Stb........	1					1																					0
Volkmannia Stb.....	7					7																					0
Sphenophyllum Brgn.	13					13																					0
Jeanpaulia Ung......	1												1														0
Annularia Stb.......	11					11																					0
Trizygia Royle	1					1																					0
Vertebraria Royle ..	2					2																					0
Phyllotheca Brgn....	1					1																					0
Columnaria Stb.....	3					3																					0
Pinnularia LH.......	1					1																					0
Baieria Stb.........	1											?	1	1													0
3. *Filices*............	565																										(74:1800
Protopteris Presl ...	5					2	2												1[1]								0
Caulopteris LH......	12					8				4																	0
Zippeia Corda	1					1																					0
Cottaia Gö..........	2									1		1															0
Karstenia Gö........	2					2																					0
Selenopteris Corda ..	2					2																					0
Gyropteris Corda ...	1					1																					0
Anachoropteris Corda	2					2																					0
Ptilorrhachis Corda .	1					1																					0
Diplophacelus Corda	1					1																					0
Calopteris Corda	1					1																					0
Glockeria Gö........	2					1						1															0
Danaeites Gö........	1					1																					0
Strephopteris Presl .	1					1																					0
Tæniopteris Brgn....	14					1	1	1				3	1	5					1			1					0
Phialopteris Presl ..	1											1															0
Laccopteris Presl ...	3											1	2														0
Andriania Braun	1												1														0
Hawleia Corda	1					1																					0
Asterocarpus Gö.....	6					6																					0
Chorionopteris Corda	1					1																					0
Scoleopteris Zenk ...	1						1																				0
Senkenbergia Corda .	1						1																				0
Sphenopteris Brgn...	99					75		3				6	4	7		3			1[1]								0
Hymenophyllites Gö..	17			1		11						2		3													0
Trichomanites Gö....	11					11																					0
Steffensia Gö........	2					2																					0
Neuropteris Brgn....	64					47	1	1		6	1	1	3	3								1					0
Odontopteris Brgn...	23					18		3					1	1													0
Schizopteris Brgn....	5					4								1													0
Adianthum L.........	1																					1					∞
Cyclopteris Brgn.....	38			5		29								4													0
Dictyopteris Gutb....	1					1																					0
Ctenis LH...........	1													1													0
Glossopteris Brgn....	3					3																					0
Sagenopteris Presl ..	4					1						1	1	1													0
Lonchopteris Brgn...	6					4										2											0
Woodwardites Gö....	3					2																1					0
Thaumatopteris Gö...	1												1														0
Diplodictyum Braun	4												4														0
Dictyophyllum LH..	3									1			1	1													0
Camptopteris Presl .	2												2	1													0
Clathropteris Brgn...	1											1	1														0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Acrostichites Gö	1													1													0
Beinertia Gö	3					3																					0
Diplazites Gö	2					2																					0
Asplenites Gö	10					10																					0
Crematopteris Schimp.	1									1																	0
Anomopteris Brgn.	3						?			3																	0
Göppertia Presl	2					2																					0
Balanites Gö	1					1																					0
Polypodites Gö	8					2								3					2[1]			1					0
Polystichites Presl	1													1													0
Oligocarpia Gö	3					3																					0
Cyatheites Gö	27			1		23						1		2													0
Hemitelites Gö	7					5								2													0
Alethopteris Stb	42					34				1			2	5													0
Pecopteris Brgn.	76			1		49		2				4	2	4					8		1[1]						0
Pteris L.	2																					1	1				∞
Staphylopteris Presl	2											1										1					0
Pachypteris Brgn.	7						4							2					1								0
Aphlebia Presl	8					8																					0
Bockschia Gö	2					1	1																				0
*Didymosorus Deb.	1																		1								0
Zonopteris Deb.	2																		2								0
4. *Ophioglosseæ*	0																										(4:25
5. *Hydropterides*	8																										(5:29
Rhacoglossum Deb. } Chonophyllum Deb.	2																		2								0
Bajera Braun	2												2														0
Pilularites Gö	1												1														0
Isœtites Gö	2													1									1				0
Isœtes L.	1																					1	1				∞
6. *Psaronieæ* Ung	39																										0
Psaronius Cotta	30					9	20																				0
Tubicaulis Cotta	5				1		4																				0
? Tempskyia Corda	4					4	?																				0
7. *Stigmarieæ* Ung	11																										0
Stigmaria Brgn.	8			1	1	6																					0
Ancistrophyllum Gö	2			2																							0
Didymophyllum Gö	1			1																							0
8. *Sigillarieæ* Ung	80																										0
Sigillaria Brgn.	77			4		73																					0
Rhytidofloyos Corda	1					1																					0
Myelopithys Corda	1					1																					0
Diplotegium Corda	1					1																					0
9. *Lycopodiaceæ* Dec.	175																										(5:180
Psilotites Mü	2												2														0
Lycopodites Brgn.	29			1		22	1					1		2				1				1					0
Selaginites Brgn.	2					2																					0
Walchia Stb	9					7						1		1													0
Knorria Stb	12			11		3																					0
Phillipsia Presl	1					1																					0
Lepidodendron Stb	20					19		1																			0
Sagenaria Brgn.	28			4		24																					0
Cardiocarpum Brgn.	6					6																					0
Lepidostrobus Brgn.	11					11																					0
Lepidophyllum Brgn.	7					7																					0
Aspidiaria Presl	16			3		13																					0
Bergeria Presl	7					7																					0
Pachyphloeus Gö	1			1																							0
Lepidofloyos Stb	1					1																					0
Lomatofloyes Corda	2					2																					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Ulodendron LH.	10					10																					0
Leptoxylum CORDA	1					1																					0
Heterangium CORDA	1					1																					0
Bothrodendron LH.	2					2																					0
Megaphytum ART.	4					4																					0
Cyclocladus LH.	1					1																					0
Tithymalites PRESL	1					1																					0
Rothenbergia COTTA	1			1																							0
10. *Familia incerta*	...																										0
Champteroneura DEB.	1																		1								0
B. PHANEROGAMÆ	...																										8544
11. *Cyperaceæ* JUSS.	5																										(66:1200
Cyperites LH	5					1							3									1					0
12. *Gramineæ* JUSS.	20																										(250:2000
Æthophyllum BRGN.	2									2																	□
Echinostachys BRGN.	2									2																	□
Poacites SCHL.	10					7							3														□
Culmites BRGN.	3					1																1		1			0
Bambusium UNG.	1																					1					0
Arundo L.	1																						1			1	⊠
Triticum L.	1																						1				⊠
13. *Restiaceæ* BARTL.	2																										(18:240
Palæoxyris BRGN	2									1		1															∞
14. *Juncaceæ* BARTL.	0																										(11:190
15. *Xyrideæ* KUNTH	0																										(2:20
16. *Commelinaceæ* BWN.	0																										(16:230
17. *Najadeæ* JUSS.	27																										(10:100
Zosterites BRGN.	10													1					6			1		2			0
Caulinites BRGN.	4																				3	1	2				0
Nechalea DEB.	3																		3								0
Mariminna UNG.	1																			1							0
Thalassocharis DEB.	1																		1								0
Ruppia L.	1																					1					∞
Halochloris UNG.	1																			1							0
Potamogeton L.	3																			2		1	1				∞
Potamophyllites BRGN.	1																				1						
Carpolithes thalictri.	2																				1	1					
18. *Podostemeæ* RICH.	0																										(7:30
19. *Juncagineæ* RICH.	0																										(4:16
20. *Alismaceæ* RICH.	0																										(3:60
21. *Butomeæ* RICH	0																										(3:8
22. *Orontiaceæ* BARTL.	0																										(6:18
23. *Callaceæ* BARTL.	1																										(33:200
Aroides KUTG	1							1																			0
24. *Pandaneæ* BROWN	15																										(2:47
Nipadites BOWB.	13																				13						0
Pandanocarpum BRGN.	1																				1						0
Podocarya BUCK	1													1													0
25. *Cyclantheæ* POIT.	0																										(3:13
26. *Typhaceæ* JUSS.	1																										(2:8
Typhæloipum UNG.	1																					1					0
27. *Palmæ* JUSS.	60																										(60:200
Fasciculites COTTA	10																					2		2			0
Perfossus COTTA	2																					2					0
Porosus COTTA	2					2																					0
Flabellaria STB.	15					1													1		1	10		1			0
Phœnicites BRGN.	2																					2					0
Zeugophyllites BRGN.	1					1																					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant.
Palæospatha Ung	1					1																					0
Palmacites Stb	10					5		1								1											0
Cocites Brgn	3																				2	1					
Trigonocarpum Brgn	7					7																					0
? Rhabdocarpus GB	7					7																					0
28. *Asphodeleæ* Bartl	6																										(75:880
Antholithes Brgn	4					2															1	1					0
Yuccites Sch M	1			1																							0
Sedgwickia Gö	1															1											0
29. *Colchicaceæ* De C.	0																										(23:100
30. *Pontedereæ* Kunth	0																										(3:36
31. *Smilaceæ*	9																										(26:260
Preissleria Presl	1											1															0
Artisia Stb	1					1																					0
Rhabdotus Presl	1					1																					0
Cromyodendron Presl	1					1																					0
Smilacites Brgn	3																				1	1	1				0
Maianthemum	1																					1					∞
Dracæna L. ?	1																		1								∞
32. *Dioscoreæ* Brown	0																										(5:60
33. *Burmanniaceæ* Brtl.	0																										(3:18
34. *Hyposideæ* Brwn	0																										(2:70
35. *Hæmodoraceæ* Brwn.	0																										(15:60
36. *Irideæ* Brwn	0																										(34:450
37. *Amaryllidæ* Brwn	0																										(41:420
38. *Bromeliaceæ* Lindl	0																										(19:200
39. *Orchideæ* Juss	1																										(300:1000
Rhizonium Corda	1					?																					0
40. *Amomeæ* Reichb	0																										(20:230
41. *Cannaceæ* Ag	3																										(6:125
Cannophyllites Brgn.	2					1								1													0
Amomocarpum Brgn.	1																				1						0
42. *Musaceæ* Juss	5																										(4:36
Musacites Presl	2					2																					0
Musocarpum Brgn	3					3																					0
43. *Hydrocharideæ* De C.	0																										(11:18
II. DICOTYLEDONES																											49674
A. MONOCHLAMYDEÆ.	...																										3246
* Gymnospermæ	...																										174
44. *Cycadeæ* Pers	112																										(3:24
Clathraria Brgn	1															1											0
Cycadites Brgn	8					2							2	1		1						2					0
Raumeria Gö	2																					1	1				0
Calamoxylon Corda	1					1																					0
Microzamia Corda	1																		1								0
Zamites (Brgn)	34					2				1			9	18	2				1								0
Zamiostrobus Endl	4															1			2								0
Pterophyllum Brgn	36					1						6	13	11		2			2								0
Nilssonia Brgn	12									1		3	7		1	1											0
Noeggerathia St	11			3		7	1	1																			0
? Cycadium Guill	1					1																					0
? Mammillaria Brgn	1													1													0
45. *Dyploxyleæ* Corda	1																										0
Diploxylum Corda	1					1																					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	TRIASIQUE. St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	OOLITIQUE. Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	CRÉTACÉE. Néocomien.	Grès vert.	Craie.	MOLLASSIQUE. (Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	ACTUELLE. Alluvium.	A l'état vivant.
46. *Abietineæ* RICH.	117																										(7:80
Pinus (L.) CORDA	3																		3								∞
Pinites WITH.	64					2				1	1	3	4	3					2		6	28	8	5	2		0
Pitys UNG.	...																					1					0
Abietites NILS.	9													1		1			2		3^{1}		1	1			0
Physemapitys GÖ.	1																					1					0
Palæocedrus UNG.	1																					1					0
Corticites ROSSM.	1																					1					0
Elate ENDL.	1																					1					0
Steinhaueria PRESL	3																					3					0
Cunninghamites PRESL	5											1	1						3								0
Cryptomeria CORDA	1																		1								∞
Araucaria	1																		1			1					5
Araucarites GÖ	14					9			1			1	1			1			1								0
Pissadendron ENDL.	2					2																					0
Dammarites PRESL	2																		2								0
Mitropicea DEB.	2																		2								0
Belodendron DEB.	3																		3								0
Albertia SCH M.	4									4																	0
47. *Cupressineæ* RICH.	68																					4					(6:50
Juniperites BRGN.	4																				13						0
Cupressinites BOWB.	13																				2^{1}	2					0
Cupressites BR.	9							4					1									8					0
Cupressinoxylum GÖ.	8																						2				[illegible]
Taxodium RICH.	2																				1	1					∞
Taxodites PRESL	5											2	1								5^{1}	5					0
Thuytes BRGN.	11															1				1		4					0
Thuioxylum UNG.	5																										0
Voltzia BRGN.	3							1		2																	0
Brachyphyllum BRGN.	2													1		1											0
Cycadopsis DEB.	6																		6								0
48. *Taxineæ* RICH.	17																										(6:20
Taxites BRGN.	14																				2^{1}	10	1	3			0
Podocarpus L'HER.	1																							1			∞
Spiropitys GÖ.	1																					1					0
Salisburya SM.	1																					1					∞
49. *Gnetaceæ* BLUME.	1																										0
Ephedrites GB.	1																						1				0
** Angiospermæ	...																										3072
50. *Ceratophylleæ* GRAY	2																										(1:4
Ceratophyllum L.	1																						1				∞
Ceratophyllites UNG.	1																					1					0
51. *Balanophoreæ* RICH.	0																										(9:15
52. *Cytineæ* BRGN.	0																										(4:7
53. *Asarineæ* BRWN.	0																										(7:80
54. *Nepentheæ* LINDL.	0																										(1:4
55. *Tacceæ* PRESL	0																										(2:3
56. *Saurureæ* RICH.	0																										(4:12
57. *Piperaceæ* RICH.	0																										(4:360
58. *Chlorantheæ* BRWN.	0																										(4:19
59. *Casuarineæ* MIRB.	0																										(1:14
60. *Cupuliferæ* RICH.	4[illegible]																										(7:160
Carpinus L.	6																				1	4	1				∞
Carpinites GÖ.	[illegible]																	1			1^{1}	1					0
Fagus L.	7																					7					∞
Phegonium UNG.	1																					1					.
Dryobalanus LANDGR.	1																										0
Quercus L.	14																					14		1			∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant.
Quercites Gö	3																				1[1]	1		1			0
Quercinium Ung.	3																					1					.
Rosthornia Ung.	1																					1					0
? Castanea Gärtn.	1																							?	?		∞
? Corylus L.	1																							?	?		∞
61. *Salicineæ* Rich.	17																										(2:40
Populus L.	10																					7	2	1			∞
Populites Gö	1																				1[1]						.
Salix L.	5																					1	4				∞
Salicites Nilss.	4																		2			1		1			
62. *Lacistemeæ* Marts.	0																										6
63. *Betulineæ* Rich.	12																										(2:30
Alnus Tournf.	1																					1					∞
Alnites Gö	6																				1[1]	3		1			0
Betulites Gö	3																					3					0
Betulinium Ung.	2																				1			1			.
64. *Myriceæ* Rich.	11																										(3:20
Comptonia Banks	3																					4	1				∞
Comptonites Brgn.	2																		1		1						0
Myrica L.	6																					6					∞
65. *Ulmaceæ* Mirb.	12																										(5:40
Ulmus L.	11																					9	1	1			∞
Celtis L.	1																					1					∞
66. *Balsamifluæ* Blume	4																										(2:3
Liquidambar L.	4																					4					2
67. *Monimieæ* Juss.	0																										(9:35
68. *Artocarpeæ* Bartl.	2																										(27:330
Ficus Tournf.	2																					1		1			∞
? *Plataneæ* Lest.	2																										∞
Platanus L.	1																					1					∞
Plataninium Ung.	1																										.
69. *Urticeæ* Bartl.	0																										(12:380
70. *Begoniaceæ* Brwn.	0																										(1:50
71. *Polygoneæ* Juss.	0																										(20:340
72. *Nyctagineæ* Del.	1																										(14:70
Pisonia L.	1																							1			∞
73. *Laurineæ* Vent.	7																										(44:250
Daphnogene Ung.	4																					4					0
Laurus L.	2																					2					∞
Laurinium Ung.	1																							1			.
74. *Santalaceæ* Brown	1																										(18:80
Nyssa L.	1																					1					∞
75. *Elæagneæ* Brwn.	0																										(4:18
76. *Hernandieæ* Blume	0																										(2:5
77. *Thymeleæ* Juss.	0																										(19:180
78. *Aquilarineæ* Brwn.	1																										(3:5
Haueria Ung.	1																						1				0
79. *Penæaceæ* Brwn.	0																										(13:12
80. *Protæaceæ* Brwn.	7																										(40:500
Petrophiloïdes Bwb.	7																				7						0
B. COROLLIFLORÆ (*).	41																										(2280:23900
94. *Ericeæ*	17																										(55:820
Dermatophyllites Gö.	9																				9[1]						0
Rhododendron L.	1																					1					∞

(*) A partir d'ici, nous ne comptons plus toutes les familles, mais seulement celles pour lesquelles on connaît des restes fossiles; mais nous leur laissons leurs numéros afin qu'on puisse estimer combien d'entre elles ne sont pas encore partout représentées par des restes fossiles.

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. (Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant.
Azalea L.	1																					1					∞
Andromeda L.	1																					1					∞
Vaccinium L.	4																					4					∞
Ledum L.	1																					1					∞
96. *Styraceæ* Rich.	2																										(10:50
Symplocos L.	1																					1					∞
Styrax L.	1																					1					∞
97. *Ebenaceæ* Juss.	1																										(6:50
Diospyros L.	1																						1				∞
98. *Sapoteæ* R. Brwn.	2																										13:90
Sideroxylon	1																					1					∞
Achras Bwn.	1																					1					∞
100. *Primulaceæ* Vent.	2																										(25:200
Berendtia Gö	1																				1[1]						0
Sendelia Gö	1																				1[1]						0
109. *Verbenaceæ* Juss.	1																										(54:450
Petræa Ung.	1																					1					0
119. *Borragineæ* Juss.	1																										(50:700
Cordia L.	1																						1				∞
120. *Gentianeæ* Juss.	1																										(40:350
Villarsites Mü.	1																				1						0
122. *Apocyneæ* Brwn.	9																										(57:300
Echitonium Ung.	2																					2					0
Neritinium Ung.	2																					2					0
Plumeria L.	1																					1					∞
Apocynophyllum Ung.	4																					4					0
128. *Viburneæ* Bartl.	2																										(4:70
Viburnum L.	2																					1	1				∞
129. *Jasmineæ* Brwn.	2																										(4:50
? Fraxinus L.	2																					2					∞
130. *Oleineæ* Link	1																										(13:100
? Ligustrum L.	1																						1				∞
C. CHORISTOPETALÆ Brtl.																											(2081:22528
131. *Loranthaceæ* Don	2																										(21:300
Enantioblastos Don	1																				1[1]						∞
Viscum L.	1																							1		1	∞
132. *Umbelliferæ* Juss.	1																										(160:1000
Pimpinellites Ung.	1																					1					
134. *Hederaceæ* P.	1																										(6:70
Cornus L.	1																										[illegible]
135. *Hamamelideæ* Bwn.	1																										(4:8
Liquidambar L.	1																						1				∞
140. *Magnoliaceæ* De C.	1																										(11:52
Liriodendron L.	1																							1			∞
146. *Nymphæaceæ* Brtl.	1																										(4:30
Nymphacites Stb.	1																					1					
154. *Cappariděæ* Vent.	1																										(20:250
Capparis L.	1																						1				∞
162. *Cucurbitaceæ* Juss.	1																										(27:200
Cucumites Bwb.	1																				1						
186. *Sileneæ* Bartl.	1																										(9:350
Cucubalites Gö.	1																					1					0
189. *Crassulaceæ* De C.	1																										(20:300
Sedites Gein	1																	1									0
192. *Halorageæ* Brown	3																										(9:50
? Myriophyllites Stb.	2					1																1					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Trapa L.	1																				1						∞
201. *Calycantheæ* Lindl.	1																										(2:6
Calycanthus L.	1																						1				∞
203. *Melastomaceæ* Don	1																										(82:750
Melastoma L.	1																					1					∞
203. *Myrtaceæ* Brwn.	2																										(42:725
Myrtus L.	2																					2					∞
210. *Tiliaceæ* Kunth.	2																										(32:250
Tilia L.	2																					1	1			1	∞
212. *Büttneriaceæ* Brwn.	1																										(13:70
Theobroma	1																							1			∞
214. *Dombeyaceæ* Kunth.	1																										(13:50
Dombeyopsis Ung.	1																					1					0
215. *Malvaceæ* Bartl.	11																										(58:950
Hightea Bwb.	10																				10						0
Gossypium L.	1																					1				1	∞
225. *Cedreleæ* Brwn.	1																										(8:19
Cedrela L.	1																						1				∞
227. *Acerineæ* De C.	22																										(2:32
Acer L.	13																					8	7				∞
Acerites Nils.	9																		1			4	4			1	
228. *Coriarieæ* De C.	1																										(1:7
Coriaria L.	1																							1		1	∞
230. *Sapindaceæ* Juss.	16																										(38:300
Sapindus L.	1																					1					∞
Cupanoides Bwb.	8																				8						0
Tricarpellites Bwb.	7																				7						0
234. *Euphorbiaceæ*	1																										(160:1150
Buxus L.	1																					1					∞
237. *Rhamneæ* Brwn.	15																										(25:250
Ceanothus L.	4																					1	3				∞
Karwinskia	1																						1				∞
Zizyphus	3																					3					∞
Paliurus	1																					1					∞
Rhamnus L.	4																					3	1				∞
Carpantholithes Gö.	1																						1				0
Enanthiophyllum GB.	1																				1[1]						0
238. *Aquifoliaceæ* De C.	8																										(11:80
Prinos L.	2																					2					∞
Ilex L.	5																					5					∞
Nemopanthes.	1																					1					0
240. *Celastrineæ* Brwn.	4																										(17:150
Celastrus L.	3																					3					∞
Evonymus L.	1																										∞
245. *Zanthoxyleæ* Juss.	1																										(11:70
Zanthoxylum L.	1																						1				∞
250. *Aurantiaceæ* Corr.	2																										(12:44
Wetherellia Bwb.	1																				1						0
Klipsteinia Ung.	1																					1					0
253. *Terebinthaceæ* Juss.	12																										(20:150
Rhus L.	12																					11	1				∞
254. *Juglandeæ* De C.	22																										(2:
Juglans L.	8																					4	3	1			∞
Juglandites	12																				2[1]		8				
Juglandinium Ung.	1																					1					
Mirbelites Ung.	1																					1					
255. *Pomaceæ* Lindl.	4																										(14:160
Pirus L.	4																					4					∞
256. *Rosaceæ* Spenn.	1																										(20:570
Rosa L.	1																					1					∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	TRIASIQUE. St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	OOLITIQUE. Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	CRÉTACÉE. Néocomien.	Grès vert.	Craie.	MOLLASSIQUE. (Nummulitique).	Tertiaire infer.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	ACTUELLE. Alluvium.	A l'état vivant.
258. *Spiræaceæ* Kunth	1																										(9:60
Spiræa L.	1																					1					∞
259. *Amygdaleæ* Bartl.	6																										(3:60
Prunus L.	4																					4					∞
Amygdalus L.	2																					2					∞
263. *Leguminosæ.*	87																										(290:3900
Cytisus L.	3																					1	2				∞
Dolichites Ung	2																					2					
Phaseolites Ung	6																					6					
Phacites Br. C.	2					1								1													
Robinia L.	1																					1					∞
Amorpha L.	1																					1					∞
Glycirrhiza L.	1																					1					∞
Desmodites Ung	1																					1					∞
Desmodophyllum Ung	2																					2					0
Erythrina L.	1																					1					∞
Adelocercis Ung	2																					2					0
Gleditschia Ung	1																						1				∞
Bauhinia L.	2																					2					∞
Cassia L.	5																					5					∞
Acacia L.	3																					3					∞
Mimosites Ung	1																					1					
Faboidea Bwb.	25																				25						
Leguminosites Bwb.	18																				18						
Mimosites Bwb.	2																				1	1					
Xulinosprionites Bwb.	2																				2						0
Fichtelites Ung	1																					1					0
Mohlites Ung	2																					2					0
Cottaites Ung	3																					3					0
D. DICOTYLEDONES																											
dubiæ affinitatis.	186																										
Bowerbankia Deb.	5																		5								0
Petzholdtia Ung	3																							3			0
Pritchardia Ung	1																							1			0
Withamia Ung	1																					1					0
Meyenites Ung	1																					1					0
Nicolia Ung	1																					1					0
Bronnites Ung	2																						2				0
Schleidenites Ung	1																										0
Lillia Ung	1																					1					0
Charpentieria Ung	1																										0
Piccolominites Ung	1																					1					0
Endolepis Schleid.	2										2																0
Credneria Zenk	7																		7								0
Phyllites Brgn	54											1		1					18			34					
Baccites Zenk	1																							1			
Folliculites Zenk	1																							1			
Carpolithus Schlth	103					66	2							5				6	3		6	11		5			
Organa plantarum elementaria																											
Lithodontium Eb.	9																						1		9	4	
Lithostylidium Eb.	20																						6		19	2	
Lithodermatium Eb.	4																								4		
Lithochæta Eb.	1																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes.	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant.
ANIMALIA.																											
I. PHYTOZOA.																											
1. PSEUDOZOA.	2																										50
Udotea Lmx.	1																		1								∞
Acetabulum Tournf.	1																				1						1
II. AMORPHOZOA	504																										250
Blumenbachium (Kö.) Roe.	2		2																								0
Achilleum Schw.	29								14					4			3	2	8								∞
Conis Lnsd.	2													1			1										0
Manon Schw.	27								5					3			1	1	15					1			∞
de spp. antiqu. cfr. Fistulipora																											
? Reticulites Eichw.	3		3																								0
Vioa Nardo	2																					2					1
Tragos Schw.	27								8					9			4	3	4		1						∞
Chenendopora Lx.	6																	2	4								0
Myrmecium Gf.	2								1					1													0
Turonia Michn.	1																		1								0
Cnemidium Gf.	33		2						8	1				12			2		8								0
Eudea Michn.	1													1													0
Lymnorea Lmx.	2													1				1									0
Polypothecia Ben.	10																	4	6								.
Siphonia Parks.	33		3											2			2	8	19								∞
Jerea Lmx.	10																	4	8								0
Plocoscyphia Reuss.	2																	1	1								0
Choanites Mant. < Ventriculites																											
Scyphia Ok.	121			3					8		1	1		48			6	7	50		4						∞
Verticillites Dfr.	4		1															1	2		[illegible]						0
Ventriculites Mant. / Ocellaria Ramd.	12																		12								0
Cephalites Sm.	12																		10								0
Bracchiolites Sm.	10																		12								0
Guettardia Michn.	2																		2								0
Cœloptychium Gf.	16																	4	16								0
Pleurostoma Roe.	2																		2								0
Mastopora Eichw.	1		1																								0
Tetragonis Eichw.	1		1																								0
(Sphæronites)	1			1																							0
Receptaculites Dfr.	3	1	2	1																							0
Alcyoncella QG.	0																										1
Tethya Lk.	3																							3			∞
Geodia Schwg.	1																				1						1
Alcyionium	9													1					1					1			∞
Spongiarium Murch.	1		1																								0
Spongus Kön. < Ventriculites																											
Spongia Lk.	38		2	3							1			2				11	20		1	1			1		∞
Spongites Gein.	1																	1									.
Grantia Johns.	1																						1				∞
Rhizocorallium Zenk.	1										1																0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère	Todtliegendes..	Zechstein......	St. Cassian....	Grès bigarré...	Muschelkalk....	Keuper.......	Lias..........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden.....	Néocomien.....	Grès vert......	Craie..........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiairemoyen.	(Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium......	Alluvium......	A l'état vivant..
Particulæ Spongiarum anatomicæ.																											
Spongilla Lk.........	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	3	2	4	.	2
Tethya Lk. (*bis*).....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Amphidiscus Eb.....	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	.	∞
Lithasteriscus Eb.....	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	∞
Asteriscus Eb........	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	∞
Spongilithis Eb......	51	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	33	1	25	.	∞
Spongophyllium Eb..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Acicularia d'A......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
III. POLYGASTRICA Eb. (Infusoria L. *pars*)..													.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	500
A. ANENTERA Eb.																											
1. *Monadina* Eb	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(6:51
Monas Eb............	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	∞
2. *Cryptomonadina* Eb.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(6:16
3. *Volvocina* Eb.......	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(10:18
4. *Vibrionia* Eb.......	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(5:14
5. *Closterina* Eb......	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1:16
6. *Astasiæa* Eb........	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(6:23
7. *Dinobryina* Eb	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2:3
8. *Amœbæa* Eb	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1:4
9. *Arcellina* Eb	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(3:9
Difflugia Eb.........	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	4
Arcella Eb	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	4
Cyphidium Eb.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
10. *Polycystina* Eb.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(*nunc Animalium classis propria IV.*)																											
11. *Bacillarina* Eb.....	627	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(71:300
Amphitetras Eb	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1
Amphipentas Eb.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Xantidium Eb.......	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	∞
Chætotyphla Eb......	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	∞
Dictyocha Eb........	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	4	.	.	∞
Actiniscus Eb......	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	∞
Mesocena Eb..	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	2	.
Euastrum Eb........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	9
Pyxidicula Eb.......	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	24	.	.	.	∞
Stephanogonia Eb...	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	?
Mastogonia Eb.......	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	∞
Gaillonella Eb.......	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	4	4	17	4	∞
Endictya Eb.........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	∞
Coscinodiscus Eb....	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	1	.	∞
Systephania Eb......	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	?
Auliscus Eb.........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Actinocyclus Eb.....	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	2	.	.	∞
Odontodiscus Eb.....	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	?
Actinoptychus Eb....	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	∞
Symbolophora Eb....	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	0
Asterolampra Eb.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Navicula Eb.........	67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	9	7	40	14	∞
Pinnularia Eb.......	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	1	13	1	24	11	∞
Stauroneis Eb.......	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	6	1	∞
Stauroptera Eb......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Grammatophora Eb..	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	.	∞
Surirella Eb.........	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	15	.	∞
Aulacodiscus Eb.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Syndendrium Eb	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère....	Todtliegendes..	Zechstein......	St. Cassian. ...	Grès bigarré....	Muschelkalk....	Keuper.........	Lias...........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden.......	Néocomien	Grès vert.......	Craie..........	(Nummulitique). Tertiaire infér..	Tertiaire moyen. (Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium......	A l'état vivant..
Dicladia Eb.........	2																				2				?
Periptera Eb........	4																				4				?
Rhizosolenia Eb.....	6																				6				∞
Eupodiscus Eb.......	5																				5				∞
Hyalodiscus Eb......	1																				1				?
Craspedodiscus Eb...	2																				2				0
Heliopelta Eb...	5																				5				0
Omphalopelta Eb....	4																				4				?
Hercotheca Eb.......	1																				1				0
Chætoceros Eb.......	2																				2				∞
Eunotia Eb.........	52																		1	1	8		41	24	12
Himantidium Eb.....	3																						3		∞
Cocconeis Eb........	9																				2		6	8	∞
Rhaphoneis Eb......	7																				7				∞
Campylodiscus Eb...	4																				1		4		∞
Bacillaria Eb........	3																					1	1	3	10
Tessella Eb..........	1																				1				3
Fragilaria Eb........	23																		2		10	2	10	4	∞
Staurosira Eb........	3																						2	1	∞
Stylobiblium Eb.....	3																						3		?
Biblarium Eb........	13																					3	11	2	∞
Tabellaria Eb.......	9																				1	1	6	1	∞
Meridion Eb..........	1																						1		?
Isthmia Eb..........	1																				1				?
Denticella Eb........	5																				5				∞
Biddulphia Gr......	5																				5				∞
Anaulus Eb.........	1																				1				∞
Synedra Eb..........	12																				3	1	7	3	∞
Podosphenia Eb	2																					1	1		∞
Diomphala Eb.......	1																						1		0
Gomphonema Eb....	21																				3	1	18	7	∞
Echinella Eb........	1																						1		6
Sceptroneis Eb......	1																				1				0
Cocconema Eb.......	13																			2	5	3	11		∞
Achnanthes Eb.....	4																				3		2		6
Striatella Eb........	1																				1				1
Amphiphora Eb.....	1																							1	∞
Amphora Eb........	3																						3		∞
Ceratoneis Eb.......	3																					3			∞
Discoplea Eb........	13																				9		4		∞
Eucampia Eb........	1																				1				∞
Goniothecium Eb....	8																				8				?
Tetrachæta Eb.......	1																				1				∞
Trachelomonas Eb. ..	2																				1		2		∞
Triceratium Eb... ..	11																				10			1	∞
Zygoceros Eb.	4																				4				?
12. *Cyclidina* Eb... ...	0																								(3:9
13. *Peridinæa* Eb......	3																								(4:18
Peridinium Eb.......	3				1														2						?
B. ENTERODELA Eb.	0																								(47:183
IV. POLYCYSTINA Eb. 147																									(3:20
1. *Halicalyptrina*.....	10																								
Cornutella Eb.......	7																				7				0
Halicalyptra.	1																				1				0
Haliphormis Eb......	2																				2				0
2. *Lithochytrina* Eb ...	24																								
Lithopera Eb........	2																				2				0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère	Todtliegendes..	Zechstein......	St. Cassian...:	Grès bigarré..	Muschelkalk....	Keuper........	Lias............	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden......	Néocomien.....	Grès vert.......	Craie..........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiairemoyen.	(Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium........	A l'état vivant.
Lithobotrys Eb	5																					5				0
Lithocampe Eb......	14																					14				∞
Lithochytris Eb......	3																					3				?
3. *Eucyrtidina.*	59																										
Carpocanium Eb.....	1																					1				0
Dictyophimus Eb....	1																					1				0
Lychnocanium Eb....	5																					5				0
Anthocyrtis Eb	3																					3				0
Eucyrtidium Eb	23																					23				0
Podocyrtis Eb.......	18																					18				0
Pterocanium Eb.....	3																					3				0
Rhopalocanium Eb...	1																					1				0
Cycladophora Eb....	4																					4				0
4. *Haliommatina* Eb....	18																										
Stylosphæra Eb......	2																					2				?
Haliomma Eb.... ...	16																					16				∞
5. *Spyridina* Eb........	30																										
Dictyospyris Eb......	2																					2				
Ceratospyris Eb......	6																					6				
Cladospyris Eb.......	3																					3				
Petalospyris Eb......	?																										
Flustrella Eb........	5																					5				∞
Perichlamydium Eb..	?																					?				
Stylodictya Eb.......	4																					4				
Rhopalastrum Eb....	?																					?				
Histiastrum Eb......	2																					2				
Stephanastrum Eb...	1																					1				
6. *Lithocyclidina* Eb....	6																										
Lithocyclia Eb.......	2																					2				0
Astromma Eb.	3																					3				0
Hymeniastrum Eb...	1																					1				0
V. POLYPI. . .																											1810
A. POLYTHALAMIA	1023																										1000
(a. Polysomatia).....	62																										
1. *Fabularina* Eb	3																										
Fabularia Dfr.......	1																				1						0
Lituola Lk..........	2																		2								0
2. *Alveolinea* Eb.......	15																										
Alveolina (Bosq). ...	9				1														1	2	5	2	1				2
Borelis (Mf.)........	6				3																		3				0
3. *Enallostegia*... ...	4																										
Cuneolina d'O.......	3																		3								0
Chrysalidina d'O.. ..	1																		1								0
4. *Helicotrochina* d'O ..	26																										
Polystomella Lk.....	20																		1			15	1	4	1		14
?Asterigerina d'O.....	2																					2					3
Amphistegina d'O....	4																		1		1	3					6
Robertina d'O.......	0																										1
5. *Helicosorina* Eb.....	10																										
Heterostegina d'O. ..	3																		1			3					3
Faujasina d'O.......	1																		1								0
Orbiculina d'O......	1																										0
Pavonina d'O........	0																					1					2
Peneroplis d'O.......	5													2							1	2		1			8
6. *Uvellina* Eb.........	1																										
Candeina d'O.......	0																										1

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien……	Calc. de mont..	Carbonifère….	Todtliegendes..	Zechstein……	St. Cassian….	Grès bigarré….	Muschelkalk….	Keuper……	Lias………	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden….	Néocomien….	Grès vert……	Craie………	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse)….	Tertiaire supér.	Diluvium……	Alluvium……	A l'état vivant..
Pupina d'O.………	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0
7. *Soritina* Eb. …….	3																										
Sorites Eb.………	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	.	.	5
Amphisorus Eb.…..	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
(b. Monosomatia)	961																										
8. *Helicostegia*………	420																										
Saracenaria Dfr.…..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Anomalina d'O.…..	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	5	.	1	.	.	3
Robulina d'O.…….	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	5	.	.	13	1	11	1	.	16
Dendritina d'O.…..	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	2
Siderolithus Br.…..	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	0
Orbignyina Hag.….	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Cristellaria d'O.…..	68	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	7	.	.	3	.	18	.	1	12	8	18	.	.	13
Flabellina d'O.…….	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	∞
Nonionina d'O.…….	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	12	6	9	1	.	18
Nummulina Rouil.…	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Fusulina Fisch.…….	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lenticulina Eb …..	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	4
Truncatulina d'O.…	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	6	.	5	.	.	10
Omphalophacus Eb..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Pleurotrema Eb.…..	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Spirulina (Lk.) d'O…	23	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	11	.	6	2	.	.	1	.	1
Calcarina d'O.…..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	7
Discorbis Lk.……..	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	2	2	.	0
Turbinulina d'O.….	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	13
Spiroplecta Eb.…..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Rotalia Lk. …….	75	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	4	.	18	.	13	34	12	16	2	.	27
Planorbulina d'O.…	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	1	.	.	4
Soldania d'O.…..	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3
Operculina d'O.…..	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	.	4	6	2	.	.	.	3
Hauerina d'O.…….	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
Vertebralina d'O.….	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Sphæroidina d'O. (ad Agathistegia)																											
Pirulina d'O.…….	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	0
Gaudryina d'O.…..	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	0
Globigerina d'O.….	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	7	3	4	.	.	13
Clavulina d'O.…..	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	3	2	.	5	.	.	4
Planulina d'O.…..	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	.	.	.	15	1	1	.	12
Rosalina d'O. …….	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	4	10	5	4	.	.	33
Aspidospira Eb.…..	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞
Porospira Eb.…….	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	∞
Colpopleura Eb.…..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
Valvulina d'O.…..	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	6	1	.	2	.	.	6
Verneuilina d'O.….	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	0
Bulimina d'O.…….	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	6	1	5	.	.	13
Uvigerina d'O.…….	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	5	2	2	.	.	5
9. *Enallostegia* d'O.…	159																										
Gemmulina d'O.…..	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞
Bolivina d'O. …….	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
Globulina d'O.…….	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	13	.	6	.	.	21
Guttulina d'O. …….	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	5	.	5	.	.	4
Virgulina (d'O.). ….	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	1	.	.	0
Polymorphina (d'O.).	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	3	11	8	12	.	.	7
Proroporus Eb.…….	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	?
Grammatostomum Eb	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	∞
Sagrina d'O.………	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Textilaria (Dfr.)…..	72	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	23	.	.	22	11	14	2	.	17
Vulvulina d'O.…….	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur	Jura supérieur.	Wealden	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. (Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant.
Dimorphina D'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1
Bigenerina D'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	4
10. *Stichostegia* D'O.	235																										
Webbina D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Conulina D'O.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Citharina D'O.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	?
Marginulina D'O.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	4	2	10	.	.	6	4	8	.	.	10
Planularia DFR.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	4	.	5	.	.	.	.	6	.	.	3
Vaginulina D'O.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	4	1	6	.	.	1	.	4	.	.	8
Rimulina D'O.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Frondicularia DFR.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	35	.	1	5	1	4	.	.	2
Lingulina D'O.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	9	.	.	3
Dentalina D'O.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	18	.	.	19	5	6	.	.	8
Orthocerina D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Nodosaria D'O.	56	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3	1	12	.	2	17	6	15	.	.	20
Mucronina D'O.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Glandulina D'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	1	.	.	3
11. *Agathistegia*	138																										
Adelosina D'O.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	2
Sexloculina Cz.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Quinqueloculina D'O.	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	25	12	10	.	.	66
Sphæroidina D'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
Articulina D'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	1
Cruciloculina D'O.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Triloculina D'O.	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	8	16	2	10	.	.	40
Spiriloculina D'O.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8	4	7	.	.	12
Biloculina D'O.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	11	2	4	.	.	7
Uniloculina D'O.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
12. *Monostegia* D'O.	2																										
Oolina D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	10
Orbulina D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	1
?Gromia EB.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
* *Polythalamia incerti loci*	7																										
Globulus EB.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Tetrataxis EB.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Strophoconus EB.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	?
?Cyclolina D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
B. BRYOZOA	1000	(*pleraque nunc* Molluscorum *classis*)															.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	380
1. *Nuda* BLV.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞
2. *Dubia* BLV.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞
3. *Membranacea* BLV. etc.	602	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Sertularia FLEM.	3	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	1	.	14
Aulopora EDW.	10	2	5	4	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hippothoa LMX.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	6
Intricaria DFR.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cellaria LMX.	20	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	13	2	.	.	.	3
Salicornaria CUV. / Glauconome GF.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	2	2	.	5	.	.	6
Flustra LK. BLV.	29	.	1	1	3	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	7	.	5	7	.	5	.	.	22
Ptilodictya LNSD.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Escharopora HALL	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Stictopora HALL	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Membranipora BLV.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	1	3	3	.	.	.	∞
Catenaria SAV.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Discopora (LK.) ROE.	28	.	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	1	1	1	4	.	.	11
Marginaria ROE. = Celleporæ *spp.*	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.	2	6	.	.	.	?

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Escharina Edw.	48		1														1		19			5	18				50
Species Roemeri = Celleporæ *spp.*																											
Escharoides (Edw.) Roe = Celleporæ *spp.*	12																		3				9				?
Lepralia Johns.	10																					10					8
Cellepora Blv.	80			1	1				1					1	1		1		46			33	3	5			33
Bactridium Reuss	4																					1	3				?
Stichopora Hag.	7																		7								?
Lunulites Lmx.	27																		10		9	9	2	4			1
Eschara Lk.	112		4	1										3				2	45		17	22	14	8			15
Adeona Lk.	2																					2					2
Melicertina (Eb.) Roe.	1																					1					0
Escharites Roe = Escharia et Ceriopora	9																		9								0
Meliceritites Roe = Ceriopora	3							1									1		2								0
Coscinium Keys	4		1		2			1																			0
Retepora L.	4?	3	3	7	5													1	12		6	12	1	2	1		17
Thamniscus King = Ceratophytes dubius	1							1																			0
Acanthocladia King																											
Glauconome *spp.* Gf.	10		1	2	9			1																			0
Vincularia Dfr.					3																						.
Ceratophytes anceps.																											
Fenestella (Mill.)	36	1	5	6	27			5																			.
Ptilopora M'.	1				1																						0
Syncladia King	1							1																			0
Polypora M'.	7				5			2																			0
Phyllopora King	1							1																			0
Hemitrypa Phill.	2			2																							0
Polytrype Dfr.	1																				1						0
Ovulites Lk.	4																				3	1					
Conodictyum MG.	2													2													0
Sycidium Sdb.	1			1																							0
Uteria Michn.	1																				1						0
Larvaria Dfr.	4																				4						0
Vaginipora Dfr.	5																				1		4				0
Turbinia Michn.	1																				1						0
Nubelucaria Dfr.	1																				1						0
Cœlophyma Reuss	2																						2				0
Palmularia Dfr.	1																				1						0
Myriopora Blv.	2																		2								0
Myriozoon Don.	1																					1		1			1
Clypeina Michn.	1																				1						0
4. *Tubuliporina* Edw.	195																										
Crisia Flem.	5																					2	3				4
Crisidia ME.	1																					1					1
Crisoidea Michn.	4				4																						0
Stomatopora Br.	14													3			1	1	6			2	2				0
Criserpia Edw.	3			2																		1					0
(Dendropora Michn. *ad* Madreporinas)																											
Tubulipora Lk.	25																		4		4	14	3		1		7
Obelia Lx.	2																					2					2
Lichenopora Dfr.	13																	1	2		4	6					7
Rubula Dfr.	1																				1						0
Filicella Wood	1																					1	1				0
Hornera Lmx.	21																		2		4	7	2	5			1

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Cricopora Blv.	14													9				2	2								2
Siphodictyum Lnsd.	1																1										0
Idmonea Lmx.	20													1				3	10		5		2	1			1
Chisma Lnsd.	1																1										0
Pustulipora Blv.	23		1	3										1			1	5	10		5		3				1
Corymbopora Michn.	1																	1									0
Entalophora Lmx.	1													1													0
Diastopora (Lmx.)	32		1											11			1	3	9		3	1	6				5
Berenicea Lmx.	4				1	1																2					3
Rosacilla Roe.	6																3		3								0
Frondipora Blv.	1																					1					2
Krusensternia Lmx.	0																										2
Fascicularia Edw.	1																					1					0
5. *Cerioporina*	185																										
Heteropora Blv.	21		1											3			4	3	5		2	5	1	2			2
Choristopetalum Lnsd	1																1										0
Distichopora Lmx.	1																				1						1
Pagrus Dfr.	3																		3								0
Neuropora Br.	10													7			2		2								0
Thalamopora Roe. = Cerioporæ *spp.*	3																	1	3								0
Tilesia Lmx.	1																										0
Stenopora Lnsd.	7				4			3						1													0
Meliceritites Roe *v. s.*																											
Ceriopora Blv.	71		3	5	5				1					6			8	6	30		2	2	5	5			0
Prattia d'O.	1																				1						0
Cumulipora Mü.	1																							1			0
Stromatopora Gf.	7		3	3	1																			1			0
Stromatocerium Hall.	1	1																									0
Marginipora QG.	0																										1
Orbitulites Lk.	24				1												1	6	9		14	3					1
Orbitoides d'O.	3																		?	2							0
Cellulina Zb.	3																					3					0
Polytrema Ris.	0																										1
Defranceia Br.	17													1			1	1	6				7	2			1
Apseudesia Lmx.	4													2								1	1				0
Catenipora Klips.	2								2																		0
Theonoa Lmx.	2													1								1					0
Terebellaria Lmx.	2													2													0
6. * *Genera ad Anthozoa accedentia.*	81																										
Alveolites Lk.	11		1	2	6														2		1						0
Cylindripora Eichw.	1		?	?	?																						0
Chætetes Fisch.	18	4	1		4									1				3	4		1		1				0
Syringites Zenk.	1																		1								0
(Orbitulites Eichw.)	5		5																								0
Dianulites Eichw.	4		4																								0
Cœnites Eichw.	3		3	2																							0
Favosites Lk.	18		3	3	10				1					1					1		1						0
Caunopora Phill.	3			2																							0
Bolboporites Pand.	4	4																									0
Calamopora Gf.	12	3	5	8	1			2	2								1										0
Hexaporites Pand.	1	1																									0
7. * *Genera incertæ sedis.*	7																										
Mastrema Rfq.	1			1																							0
Bitubulites Blmb	1										1																0
Phyllocrina Zbz.	2																					2					0
Raphanulina Zbz.	1																					1					0
Apiopterina Zbz.	1																					1					0
Lyrina Zbz.	1																					1					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	Période carbonifère.							Triasique.				Oolitique.				Crétacée.			Mollassique.						Actuelle.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Molasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
C. ANTHOZOA Eb.	1014																										(1:1
1. *Alloporina* Eb.	0																										(8:87
2. *Corallia* Blv.	32																						1				22
Antipathes Lk.	1																		5								12
Gorgonia Lk.	21	1	6	4	6			2																			.
Margarodes Sandb.	1			1															2			3		2			2
Isis Lmx	6				1														1'								0
Moltkia Stp.	1																					1		1			1
Corallium Lk.	2																										(1:2
3. *Tubiporina* Eb.	0																										(7:17
4. *Pennatulina* Eb.	2																		1								3
Virgularia Lk	1																				1						5
Pennatula L.	1																										0
5. *Graptolithina*	27																										0
Graptolithus L.	27	14	14		1																						(13:34
6. *Halcyonina* Blv.	2																							1			1
Cliona Grant	1																					1					1
Alcyonidium Lmx	1																										
7. *Madreporina* Blv.	100																2	2	2		2	1	1	2			6
Nullipora Lk.	12																1		2		1						3
Palmipora Blv.	4																	1	8		1		1	1	1		7
Millepora (Lk.)	25		1	3	5									4													0
Fistulipora M'.	3			1	2																1	1					10
Pocillopora (Lk.)	3													1													0
Dendropora Michn.	2				2														2		2		1				6
Seriatopora (Lk.)	5																		1		2	3	2				19
Porites Eb	15	1	4	1																							1
Stellipora Hall	1	1																									1
Goniopora QG.	0																										2
Microsolena Lx	1													1													4
Alveopora QG.	2													2													0
Palæopora M'.	2	1	1	1										1				1	2		2	2					4
Heliopora Blv.	10													2							3	3		1			2
Madrepora (Blv.)	8																										5
Sideropora Blv.	1															1											(4:30
Reliq. gen.	0																										.
Halysites Fisch.	4	2	2																								0
Pleurodictyum Gf.	2		1	2																							.
8. *Madrephyllina* Blv.	851																		1								0
Syringopora Gf.	21		10	4	8				1					61	4		4	23	47		27	21	6	12	1		21
Astræa Blv.	200		1	6	3				3			2															0
Astreopora M'.	2				2									1													0
Cyathophora Michn.	1																1										0
Holocystis Lnsd.	1													1													0
Anomophyllum Roe.	1													1													0
Dentipora Blv.	1																										10
Pavonia (Lk.)	4													4													0
Favistella Hall	1	1																					1				8
Hydnophora Fisch.	6		3		1									1					1								.
Monticularia Lk.	1																										0
Rhysmotes Fisch.	1				1									3				1	1		1						3
Agaricia Blv.	9								1					1													1
Polyastra Eb.	1													1													0
Dictyophyllia Blv.	4				2	1								15	2		1	1	7		2	7	2	5			20
Mæandrina (Lk.)	41								2					12				1	3		2	3					7
Lobophyllia Blv.	22													1													0
Stylopora (M'.)	1										1			1				4			1	2		1			1
Stylina Lk.	8																										0
Streptoplasma Hall	6	6																									

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Sarcinula Lk.	14		1		4													2				1		1			0
Lonsdaleia M'.	4			4																							0
Lithostrotium Edw. / Strombodes Schw.	10		1	3	6										1												0
Columnaria Gf.	5			1	4																	1					0
Nemaphyllum M'.	6				6																						0
Stylaxis M'.	2				2																						0
Acervularia Schw.	1		1																								0
Caninia Michn.	5				4	2																					0
Stylastræa Lnsd.	3			1	2																						0
Cyathaxonia Michn.	6			1	4																						0
Dictyophyllum Lnsd.	2			1	1																						0
Strephodes M'.	5			2																							0
Cyathophyllum Gf.	46	4	18	25	15			1	4				1														.
Clistophyllum Dana.	5			5																							0
Polycœlia King.	1							1																			0
Floscularia Eichw.	2		?	?																							0
Discophyllum Hall.	1	1																									0
Mortieria Kon.	1				1																						0
Michelinia Kon.	6				6																						0
Cystophyllum Lnsd.	7		4	5	1																						0
Explanaria Lk.	4													1									3				0
Turbinaria Ok. / Gemmipora Blv.	4													2					2		1	1					7 / 8
Peripædium Eb.	1				1																						∞
Heterophyllia M'.	2				2																						0
Cladocora Eb.	17		1	1	4									3				1			1	4	1	5	2		5
Siphonodendrum M'.	9				9																						0
Lithodendron Schw.	30			3					3					12					3		1	5		1			.
Caryophyllia Lk.	36		1	1										12				3	3		4	1		9	2		6
Cladochonus M'. / Jania M'.	4				4																						0
Oculina (Lk.).	19	1	1	1										5				1	1		5	5	1	1	2		9
Dendrophyllia Blv.	8													3				1			2	2					4
Balanophyllia Wood.	1																					1					0
Stephanocora Eb.	2																1		1								1
Cyathina Eb.	11																				1	4		6			6
Desmophyllum Eb.	3																				2			1			2
Anthophyllum (Schw.)	26		1	1	1				1					8			2	4	4		2	1		1			5
Montlivaltia Lmx.	16								13					2					1								0
Amplexus So.	8		1	2	5																						0
Petraia Mü.	13	4	3	10	1																						0
Turbinolopsis Lmx.	1													1													0
Turbinolia Lk.	106		4	4	2								1	4				6	17	1	38	14		28			3
Endopachys Lnsd.	1																				1						0
Flabellum Les. / Diploctenium Gf.	18		2	1															3		7	2		4			1
Cyclolithes Lk.	38												1	7			1	2	12		7	2		3			0
Stephanophyllia Mich.	3																					1		2			0
Monomyces Eb.	2																				2						∞
Fungia Eb.	2																				2						3
Ecmesus Phil.	1																							1			0
Phyllodes Phil.	1																							1			0
Halyglossa Eb.	0																										5
Polyphyllia Eb.	0																										3
9. *Zoanthina* Eb. (*mollia*)	0																										(4:11
10. *Actinina* Eb. (*mollia*)	0																										(10:45

C. ANTHOZOA denuo ad methodum MILNE EDWARDS et HAIME, quantum patet, reducta (*).

A. RUGOSA EH.

....

....

B. TABULATA EH.

1. *Thecidæ*

Thecia ME .... z

2. *Seriatoporidæ*

Rhabdopora EH.
(Dendrop. megastoma M'.)
Dendropora MICHN.
(D. explicata M.)
Seriatopora LK. .... z

3. *Milleporidæ.*

Propora EH. .... z
Plasmopora EH. .... z
Fistulipora M'. (F. minor M'.)
Heliolites DANA } H. pyriformis.
Palæopora M'.. }
Geoporites D'O. }
Heliopora BLV. .... z
Millepora LK. (*pars*) } ...... z
Palmipora BLV. }

4. *Favositidæ*

a. *Halysitinæ.*

Thecostegites EH.
(Harmodites Bouchardi MN.)
Harmodites FISCH. } (S. ramulosa)
Syringopora GF. }
Halysites FISCH.. } (C. escharoides.)
Catenipora LK. }

b. *Pocilloporinæ*

Pocillopora LK. (*pars*)........ z

c. *Chætetinæ*

Stenopora LNSD. (St. spinigera L.)
Dania EH .... z
Chætetes FISCH. (Ch. radians)

d. *Favositinæ*

Alveolites LK. *pars* (C. spongites.)
Koninckia EH. (K. fragilis EH.) s
Michelinia KON. (M. tenuisepta) k
Favosites LK. *pars* (F. Gothland.)

C. PERFORATA EH.

1. *Poritidæ*

a. *Montiporinæ*

Psammocora DANA .... z
Montipora QG. } .... z
Manopora DANA }
Alveopora QG .... z

b. *Poritinæ*

Holaræa EH:
(Alveolites Parisiens. MICHN.)
Poraræa EH .... z
Rhodaræa EH.............. z
Goniopora QG. } .... z
Porastræa EH. }
Microsolena LMX.
(M. porosa LMX.)
Coscinaræa EH............ z
Litharæa EH........ ..... ?
Porites LK. (*pars*).......... z

2. *Madreporidæ*

a. *Explanarinæ.*

Astreopora BLV. (*non* M'.)... z
Explanaria LK. (*pars*)...... z

b. *Madreporinæ.*

Madrepora LK .... z

NOMS	Total des espèces fossiles	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. (Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant
3. *Eupsammidæ* EH.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(7:27
Cœnopsammia EH.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Lobopsammia EH.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	0
Dendrophyllia BLV.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	10
Stephanophyllia MICH.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	1	1	.	.	0
Endopsammia EH.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Leptopsammia EH.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Heteropsammia EH.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Balanophyllia WOOD	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	3	.	1	.	.	4
Endopachys LNSD.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Eupsammia EH.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	0

D. APOROSA EH.

(1.) *Pseudofungidæ* EH.

Merulina EB.

2. *Fungidæ* DANA

a. *Lophoserinæ*

Leptoseris EH.............. z
Haloseris EH .... z
Helioseris EH.............. z
Pachyseris EH .... z
Agaricia LK. (*pars*).......... z
Lophoseris EH. } .... z
Pavonia LK. *pars* }
Cyathoseris EH.
(Agaricia infundibf. MICHN.)
Trochoseris EH.
(Anthoph. distortum MICHN.)
Diaseris EH.
(Fungia distorta MICHN.)
Cycloseris EH.............. z

b. *Funginæ*

Zoopilus DANA............. z
Polyphyllia QG............. z
Lithactinia LESS........... z
Podabacia EH.... .... z
Halomitra DANA ... . s
Cryptabacia EH............ z
Herpetolithus DANA .... z
Genabacia EH.
(Fungia stellata D'A.)
Anabacia D'O.
(Madrepora porpita PARK.)
Micrabacia EH.
(Fungia coronula GF.)
Fungia LK. (*pars*).......... z

c. *Cyclolithinæ*

Palæocyclus EH.
(Madrepora porpita FOUGT)
Cyclolithes LK. (C. elliptica LK.)

(*) Comme les espèces des premières familles ne sont pas encore publiées, on ne pouvait faire qu'un emploi partiel de ce système, et l'on n'a cité que l'espèce fossile type pour les genres qui n'existent qu'à l'état fossile ; là où cette espèce type est encore vivante, on a marqué un z.

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	Tertiaire infér. (Nummulitique).	Tertiaire moyen. (Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
(3). *Pseudoculinidæ*	4																								(2:9
Aræacis EH	2																			2					0
Stylopora SCHWG. / Sideropora BLV. / Anthopora GRAY.	2																			1	1				7
Madracis EH	0																								2
Dendracis EH.?	.																								.
4. *Oculinidæ*	16																								(12:25
a. *Æquiseptatæ*																									
Allopora EB	0																								1
Stylaster GRAY	0																								6
Endohelia EH	0																								1
Crypthelia EH	0																								1
Axohelia EH	0																								1
b. *Inæquiseptatæ*																									
Euhelia EH	1													1^{2}											0
Enallohelia EH	2													2^{4}											0
Diplohelia EH	4																			3	1				0
Amphelia EH	0																								2
Lophelia EH	1																					1			4
Acrohelia EH	0																								1
Synhelia EH	3																1		2^{1}						0
Sclerohelia EH	0																								1
Astrohelia EH	3																				3				0
Cyathelia EH	0																								1
Trymohelia EH	0																								1
Oculina LK. (*pars*)	2																			1	1				5
5. *Astræidæ.*	302																								(47:249
a. *Pseudastræidæ.*																									
Echinipora LK. / Echinastræa BLV.	0																							1	10
b. *Columnastræinæ*	3																								0
Columnastræa D'O.	.																		2^{1}			1			0
c. *Astræinæ*																									
Oulangia EH	0																								1
Phyllangia EH	1																				1				1
Astrangia EH	0																								3
Rhizangia EH	3																			2	1				0
Cryptangia EH	2																				2				0
Angia EH / Culicia DANA	0																								6
Parastræa EH / Ovulastræa D'O.	4													2^{3}							1				0
Septastræa D'O.	4																			1	3				0
Aphrastræa EH	0																								1
Goniastræa EH	0																								11
Thamnastræa LSV.	6													3^{2}			1		1						0
Clausastræa D'O.	3																			1			1		0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	TRIASIQUE. St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	OOLITIQUE. Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	CRÉTACÉE. Néocomien.	Grès vert.	Craie.	MOLLASSIQUE. (Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen. (Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	ACTUELLE. Alluvium.	A l'état vivant.
Synastræa EH	33												1	8					24							0
Polyphyllastræa, Dactylastræa																										
Acanthastræa EH	0																								1	7
Baryastræa EH	0																									1
Siderastræa Bl	4																				2	3				6
Siderina Dana																										
Prionastræa EH	12										1			5					2			3		1		23
Astroides QG	0																									1
Phymastræa EH	0																									2
Solenastræa EH	2																					1				6
Leptastræa EH	0																									2
Plesiastræa EH	0																									7
Oulastræa EH	0																									1
Cyphastræa EH	0																									1
Astræa Lk	20								1					3^{3}					6^{1}			10				14
Tubastræa Blv. *pars*																										
Pleurocora EH	6																		6							0
Lithodendri *spp.* Mchn																										
Cladocora HEb	7																		1			4	2			6
Astroria EH	0																									6
Cœloria EH	0																									7
Hydnophora Fisch.	2																		1^{1}			1				8
Monticularia Lk.																										
Leptoria EH	1																									4
Diploria EH	1																		1^{1}							6
Manicina Hempr-Eb	0																									7
Mæandrina Lk	8													3					6			1				7
Scapophyllia EH	0																									1
Aspidiscus Kön	1																		[illegible]			1				0
Cyclophyllia EH																										
Trachyphyllia EH	0																									2
Tridacophyllia Blv	0																									4
Latomæandra d'O.	6													5^{3}					1^{1}							0
Oulophyllia EH	4													3								1				3
Colpophyllia EH	0																									4
Dasyphyllia EH	1																					1				1
Calamophyllia EH	11								1					10^{8}												0
Eunomia Lmx	5								2					3												6
Mycetophyllia EH	1																					1				2
Symphyllia EH	2																		1^{1}			1				7
Lobophyllia Blv	0																									21
Mussa Dana																										
Thecophyllia EH	9								2				2	3					1			1				0
Circophyllia EH	1																				1					0
Caryophyllia (Lk) EH	1																					1				4
Culicia Dana																										
d. Eusmilinæ																										
Sarcinula (Lk.) EH	1																			1						14
Anthophyllum Eb																										
Heterocœnia EH	4																		4							0
Dichocœnia EH	1																									4
Phyllocœnia EH	7																		3	1		1				0
Stephanocœnia EH	5																				1					2
Astrocœnia EH	10																									0
Stylocœnia EH	5																		1		2?					0
Stylina Lk	11													2?												0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère	Toudtliegendes.	Zechstein......	St. Cassian. ...	Grès bigarré....	Muschelkalk....	Keuper.	Lias.........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien	Grès vert......	Craie..........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiairemoyen.	(Mollasse)....	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium......	A l'état vivant.
Pterogyra EH.......	0																										4
Pachygyra EH.......	3													1					1								0
Rhipidogyra EB ..... / Lobophyllia BLV...	6																?	?	3			1					0
Dendrogyra EB......	0																										2
Ctenophyllia DANA ..	0																										7
Stylosmilia EH.......	1													1													0
Dendrosmilia EH....	1																										0
Barysmilia EH.......	2																	1									0
Thecosmilia EH.....	6													2				1	1			1					0
Leptosmilia EH...... / Lobophylliæ *spp*. BLV	0																										7
Eusmilia EH .... / Lobophylliæ *spp*. BLV	4													2													3
Axosmilia EH.......	2												1	1													0
Palæosmillia EH.....	1				1																						0
Montlivaltia LX......	37								3					6	?				10	3	1	1					0
Diploctenium (GF.) EH	5																		5								0
Lophosmilia EH	1																		1								1
Parasmilia EH.......	5																		5[3]								1
Trochosmilia EH.... / Turbinoliæ *spp*....	14																		11	2	1						0
Placosmilia EH	5																		4					1			0
Cylicosmilia EH	1																				1						0
6. *Turbinolidæ* EH.....	124																										(14:54
a. *Turbinolinæ*																											
Desmia EH .... / Desmophyllum So..	1																				1						0
Placocyathus EH.....	1																				?		?				1
Tropidocyathus EH..	0																										1
Deltocyathus EH.....	1																					1					0
Heterocyathus EH...	0																										2
Paracyathus EH..... / ? Ecmesus PHIL....	12																				4	1		6			1
Thecocyathus EH.... / Cyathophylli *spp* ...	2												2														0
Trochocyathus EH...	42													2				?	3	5	3	22	?				0
Cœnocyathus EH.....	0																										3
Discocyathus EH.....	1													1													0
Brachycyathus EH...	1																1										0
Bathycyathus EH	1																		1[1]								2
Acanthocyathus EH..	1																					1					1
b. *Cyathinæ*																											
Cyathina EH........	8																	?	2		1	?	?	2			10
Blastotrochus EH....	0																										1
Placotrochus EH	0																										2
Rhizotrochus EH	0																										1
Flabellum LESS...... / Phyllodes PHILL ..	22																			7	2	8	6				22
Desmophyllium	0																										6
Discotrochus EH.....	1																				1						0
Ceratotrochus EH....	4																			1		3		1			0
Platytrochus EH....... / Endopachys LNSD. *pars*.	2																				2						0
Sphenotrochus EH...	7																				6	2					1
Turbinolia (LK.) EH .	10																				10						0
Incerti generis.......	7																			2		5		1			.

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
VI. ENTOZOA.	0																										
VII. ACALEPHÆ Cuv.	50																										
Assilina Eb.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Nummulina Eb.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6	7	10	.	.	.	.	0
Nummulites Lk.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	12	3	.	.	2	.	.	0
Nummularia Sow	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	0
Lycophrys Sow	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	0
VIII. ECHINODERMATA (Lk.) Cuv.	1314																										
A. STELLERIDÆ.	468																										
(a *Crinoidea* Mill.)	403																										
(α Stylastritæ Martin)	325																										
1. *Poteriocrinidæ* Aust.																											
Poteriocrinus (Mill.)	18	2	2	1	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Taxocrinus Phill	9	.	2	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Haplocrinus Steing.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Tetracrinus Mü	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Eugeniacrinus (Mill.)	14	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
? Cyathidium	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[8]	.	.	.	.	.	.	.	.
2. *Encrinidæ* Aust.																											
Encrinus Lk.	8	.	.	.	.	.	.	.	3	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Dadocrinus Myr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Flabellocrinus Klip.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
? Tetracrinus Cat.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Eucalyptocrinus (Gf.)	5	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cupressocrinus (Gf.).	14	.	1	10	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Euryocrinus Phill.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
3. *Pentacrinidæ* Aust.																											
Pentacrinus (Mill.)	46	.	.	1	1	.	.	.	5	.	.	.	10	13	.	.	3	3	6	.	2	1	.	1	.	.	1
Isocrinus Myr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
4. *Marsupiocrinidæ* Aust																											
Marsupiocrinus Phill.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Crotalocrinus Aust.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
5. *Platycrinidæ* Aust.																											
Platycrinus (Mill.)	31	.	.	19	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cyathocrinus (Mill.).	29	.	9	13	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
? Schizocrinus Hall	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
6. *Actinocrinidæ* Aust.																											
Trochocrinus (Portl.)	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Actinocrinus (Mill.) / Amphoracrinus	29	1	5	10	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Carpocrinus Müll	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scyphocrinus (Zenk.).	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Melocrinus (Gf.)	7	.	.	7	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Rhodocrinus (Mill.).	7	.	2	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Gilbertsocrinus (Phill)	5	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Tetramerocrinus Aust	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
7. *Apiocrinidæ* d'O.																											
Balanocrinus Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Guettardocrinus d'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Apiocrinus Mill.	9	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0
Millerocrinus d'O.	37	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Bourguetocrinus d'O.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	4	.	1	.	.	.	.	1	0
8. *Periechocrinidæ* Aust.																											
Periechocrinus (Aust.)	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sagenocrinus (Aust.).	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	Tertiaire infér. (Nummulitique).	Tertiaire moyen.	Tertiaire supér. (Mollasse).	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
9. *Merocrinidæ.*																									
Dimerocrinus Phill.	2		2																						0
Phœnicocrinus Aust.	1		1																						
10. * *Incertæ sedis.*																									
Holopus d'O.	0																								1
Heterocrinus Hall	3	3																							0
Stephanocrinus Conr.	1		1																						0
Phillipsocrinus M'.	1				1																				0
Dichocrinus Mü.	2				2																				0
Plicatocrinus Mü.	2													?	?										0
Glyptocrinus Hall	1	1																							0
Adelocrinus Phill.	1			1																					0
Ctenocrinus Br.	2			1	?																				0
Triacrinus Mü.	2			2																					0
?Tentaculites Schlth.	3	1	2																						0
Agelacrinus Sow. Vx.	2		1	1																					0
Caryocrinus Say.	2		1		1																				0
Pseudocrinus Pearce.	2		2																						0
(β. Stylechinidæ)	60																								
1. *Echinocrinidæ.*																									
Echinocrinus Ag.	12			2	11																				0
2. *Cystidæ* Buch.																									
Echinosphærites (Wahlb.)	8	2	6																						0
Protocrinus Eichw.	2		2																						0
Caryocystites Bu.	2		2																						0
Hemicosmites Bu	3		3																						0
Echinoencrinites Mey.	6	3	3																						0
Cryptocrinus Bu	2		1		1																				0
Nov. gen.	1		1																						0
Cyclocrinus Eichw.	1		1																						0
Heliocrinus Leuchtb.	2		2																						0
3. *Blastoideæ.*																									
Zygocrinus Br.	1				1																				0
Codaster M'.	2				2																				0
Pentatrematites (Say).	18			4	15																				0
(γ Astylidæ)	18																								
Marsupites Mant.	2																		2						0
Ganymeda Gray	0																								1
Glenotremites Gf.	2																		2						0
Gasterocoma Gf	1			1																					0
Solanocrinus (Gf.)	4													4											0
Comaturella Mü.	1													1											0
Saccocoma Ag.	3													3											0
Alecto Leach. }																									
Comatula Lk. }	5													1					2		1	1			32
(b. *Ophiuridæ* Müll. Tr.)	25																								
1. *Euryalæ* MT.	0																								(3:12
2. *Ophiuræ* MT.																									(12:76
Aspidura Ag	3										2		1												0
Acroura Ag	2										2														0
Ophiurella Ag.	4													4											0
Ophiura (Lk.)	15	1	2		1							1	2	2					6	2		1			∞
Ophioderma Forb.	1												1												3
(c. *Asteriadæ* MT.)	40																								(18:155
Stellonia Nardo.	2												2												∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien...	Calc. de mont.	Carbonifère...	Todtliegendes.	Zechstein...	St. Cassian...	Grès bigarré...	Muschelkalk...	Keuper...	Lias...	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden...	Néocomien...	Grès vert...	Craie...	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)...	Tertiaire supér.	Diluvium...	Alluvium...	A l'état vivant.
Fromia GRAY	1																		1								8
Pleuraster AG	2										1			1											1		0
Astrogonium MT	..																										10
Tosia GRAY	3																		3								
Goniaster AG	5													1					4								
Asterias LK	25	3	1			1					1		1	6			1		5		2	1	1	1			8
Comptonia GRAY	1																	1									0
Cœlaster AG	1																		1								0
B. ECHINIDÆ (*).	841																										
(a. *Perischoechinidæ* M'.)	9																										
1. Palechinus SCOUL	4				3																						0
Melonites OW																											0
2. Archæocidaris M'	4				4																						0
(Palæocidaris DES)																											
Perischodomus M'	1				1																						
(b. *Cidaridæ*.)	327																										
1. *Cidaridæ* AG	152																										
Cidaris LK	122							1	39		3		1	18			8		15	5	8	7		4			15
Goniocidaris DES	0																										2
Hemicidaris AG	25								3				1	16	1		1		1								0
Acrocidaris AG	4													3													0
Acropeltis AG	1													1													0
2. *Saleniæ*	29																										
Salenia AG	12																1	2	8								0
Peltastes AG	4																2		2								0
Goniophorus AG	2																		2								0
Acrosalenia AG	5													5													0
Goniopygus AG	6																1		2		1						0
3. *Echini*	146																										
Astropyga GRAY	0																										6
Diadema GRAY	53												3	24	2		5	4	12	2	2	1					4
Diplopodia M'	3													3													0
Hemidiadema AG	1																	1									0
Cyphosoma AG	17																		13								0
Echinocidaris DSM	0																										9
Echinopsis AG	6													1					?	1	2						0
Arbacia GR	10																2		3			1		1			0
Eucosmus AG	1																										0
Cœlopleurus AG	5																			3	2						0
Codiopsis AG	1																		1								0
Mespilia DES	0																										1
Microcyphus AG	0																										3
Salmacis AG	2																			1				1			7
Temnopleurus AG	1																							1			3
Glypticus AG	4													3					1								0
Polycyphus AG	5													3					1								0
Amblypneustes AG	0																										6
Boletia DES	0																										4
Tripneustes AG	2																					2					4

(*) Nous avons donné ce groupe en entier à partir de b, d'après le travail nouveau d'AGASSIZ et DESOR, *Catalogue raisonné des Echinodermes*, Paris, 1847, in-8°, sans en référer à l'*Index palæontologicus*; par là, du reste, plusieurs genres tertiaires sont entrés dans des rubriques tertiaires autres que celles que nous leur aurions assignées. Pour beaucoup d'espèces, la formation n'a pas été indiquée; mais elles rentrent ordinairement au moins dans la même période que les autres espèces du même genre.

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Devonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Holopneustes Ag.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Echinus L.	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	1	1	?	.	1	4	.	3	.	.	28
Pedina Ag	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Heliocidaris DsM.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
4. *Echinometræ*	0																										
Echinometra Kl.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Acrocladia Ag.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Podophora Ag	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
(c. *Clypeastroidæ.*)	61																										
Clypeaster (Lk.)	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	1	.	.	5
Laganum Kl.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	13
Echinarachnius Ph.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3
Arachnoides Kl.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Scutella (Kl.)	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	9	.	.	.	.	0
Dendraster Ag.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lobophora Ag.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	.	.	.	.	5
Encope Ag.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Rotula Kl.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Mellita Kl.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Runa Ag.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	0
Moulinsia	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Scutellina Ag.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	0
Echinocyamus Ph.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	4	3	.	1	.	.	3
Fibularia Lk.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3
Lenita Des.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	0
(d. *Cassidulidæ.*)	242																										
1. *Echinoneidæ*	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Echinoneus Ph	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Pygaster Ag.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Holectypus Des.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	1	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	0
Discoidea Gr.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[illegible]	.	.	.	6	9	.	.	.	.	.	.	.	0
Galerites Lk	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	0
Pyrina DsM.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	5	.	.	.	.	.	.	.	0
Globator Ag.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	0
Caratomus Ag.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	9	.	.	.	.	.	.	.	0
Nucleopygus Ag	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	0
Hyboclypus Ag.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
2. *Nucleolidæ*	156																										
Nucleolites Lk.	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	7	1	10	.	1	.	.	.	.	.	1
Clypeus Kl.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cassidulus Lk	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	2
Catopygus Ag.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	8	.	1	.	.	.	.	.	0
Pygaulus Ag	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	4	.	.	.	.	.	.	.	0
Archiacia Ag.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	?	.	.	.	.	.	.	.	0
Pygorhynchus Ag.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	8	4	1	.	.	.	.	0
Pygurus Ag	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	1	.	6	2	5	1	.	.	.	.	.	.	0
Echinolampas Gray.	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	6	7	1	.	.	.	3
Amblypygus Ag.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	0
Conoclypus Ag	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	2	.	.	.	.	0
Asterostoma Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
(e. *Spatangoidæ.*)	198																										
Spatangus (Kl.)	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	8	.	3	.	.	4
Macropneustes Ag.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	.	.	.	.	0
Eupatagus Ag.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3	1	.	.	.	.	1
Gualtieria Des.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	0
Lovenia Des.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Amphidetus Ag.	3																			1		1		1			4
Breynia Des.	0																										1
Brissus (Kl.).	7																			3	1	2		1			10
Brissopsis Ag	8																			4		2		2			3
Hemiaster Dej.	44																	3	12	9	3	5		1			0
Agassizia Val	0																										2
Schizaster Ag.	14																			6	1	6		1			5
Micraster Ag.	16																	2	11	2							0
Toxaster Ag.	10																4	3	1								0
Holaster Ag.	30																2	7	15	1							0
Ananchytes Lk.	8																		7	1							0
Hemipneustes Ag.	2																		1								0
Dysaster Ag.	22													18			2										0
(f*) Metaporinus Ag.	1																		1								0
* Actinina Zbz.	3																					3					∞
C. FISTULIDÆ.	3																										(12:66
? Dactylopora Lk	1																				1						0
Synapta	1													1													8
? Holothuria L.	1													1													23
Phytozoa dubia.	2																										
Cophinus Kön.	1		1																								0
Polymeres Morch.	1	1																									0
II. MALACOZOA.																											
* *BRYOZOA* (*excl.* Hydrinis, etc.) *cfr.* p. 405.																											
I. GYMNACEPHALA.																											(14:70
? Saconites Rfq.	1																				?						0
II. BRACHIOPODA Cuv. 1496																											
A. GENUINA.	1875																										
Obolus Eichw. / Aulonotreta Kutg.	4	4																									0
Lingula Lk	54	18	10	3	7	1		2		1	1	2		1			2		1		1	1		1			7
Siphonotreta Vern. / *Cfr.* Crania.	8	7	1																								0
Terebratula Brug. / Athyris, Brachythyris, Hypothyris, Epithyris, Martinia, Reticularia, Rhynchonella Fisch. etc.	523	16	114	73	42	1		11	30		8		26	66	3		50	30	103	2	11	4		22	3		30
Magas Sow.	2																		2								0
Thecidea Sow.	9													1			4		5			1					1
Atrypa Dalm.	64	32	19	8	9																						0
Stringocephalus Dfr.	1			1																							0
Uncites Dfr.	2		1	1																							0
Pentamerus Sow.	27	3	20	2	4																						0
Camerophoria King.	1																										0
? Enteletes Fisch.	2				2																						0
Spirifer So. (Trigonotreta, Cyrtia, Delthyris, Porambonites, Acrotreta)	211	24	55	62	73			7	9		1		4														[illegible]

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Orthis DALM. (Pronites, Hemipronites, Orthambonites, Gonambonites)	160	81	64	47	12			3	2																		0
Chonetes FISCH	16	1	4	2	9	1		1																			
Leptagonia M'.	3		2		1																						0
Leptæna DALM.																											0
Plectambonites	107	30	43	15	13	1							5														0
Strophalosia KING																											
Orthothrix GEIN.	4							4																			0
Aulosteges HELM	1							1																			
Strophomena RFQ.	6	2	4																								0
Productus So.	84		6	8	68			6	2																		0
Calceola LK	3		1	1	1																						0
Schizotreta KUTG.																											0
Orbiculoidea D'O.	1	1																									
Orbicula CUV.	46	9	14	5	6			2			1		1	6			1		1			2					0
Crania LK.	36	2	1	3	1				2					7			4	1	13		1	1		2			7
B. RUDISTÆ.	121																										
Polyconites ROQ.	1																		1								0
Hippurites LK.	38																		38								0
Radiolites (D'O.)	32																1		31								0
Sphærulites DELAM.	19																		19								0
(Diceras GEIN.)	2																		2								0
Ichthyosarcolithes DSM	1																		1								0
Caprina D'O.	16																		16								0
Requienia MTHN.	1																1										0
Caprotina D'O.	10																4		6								0
Plagioptychus MTHN.	2																		2								0
Dipilidia MTHN	2																		2								0
Monopleura MTHN.	7																7										0
III. PELECYPODA	5568																										
A. MONOMYA.	1277																										
1. *Ostracea*	404																										
Anomia L.	33													2			5		7		5	5	3	9	2		20
Carolia CANTR.	1																										0
Placunanomia BRODP.	0																										4
Placuna LK	3									1									1						1		3
Ostrea LK.	290			1				2	5	1	8		9	40	8	2	10	10	52	4	53	39	43	33	3		70
Gryphæa LK.	29		1						2				3	12		2	1	2	9		3			3			1
Exogyra SAY.	46													5	7	1	13	12	23								0
Amphidonta FISCH.	2																		2								0
2. *Pectinea*	729																										
Plicatula LK.	37																										6
Spondylus BRUG.	79												2	7	1		6	2	6		6	11	1	4			
Pecten L.								1	9	1	1		1	5			7	5	32	3	10	6	1	9	2		50
Janira SCHUM.	400			14	80	2		4	14	1	4		23	50	8		30	24	100	4	38	64	27	70	11		120
Lima LK.	204				8				3	5	9		9	61	3		20	15	60		11	14	4	9	4		20
Plagiostoma So.	2													1				1									.
Limea BR.	5													1	1						1			2			0
Limatula WOOD.	2																							2			2
Pedum LK.	0																										1
3. *Malleina*	144																										
Malleus	1				1																						6
Vulsella LK	6																		2	1	4						6

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur.	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Perna Lk	23	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	3	1	.	3	4	5	.	3	3	.	1	.	.	10
Trichites Bertr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Crenatula Lk	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Pulvinites Dfr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Inoceramus Park	64	.	4	7	4	3	.	.	.	.	.	.	10	4	.	.	5	8	28	.	.	.	.	.	.	.	0
Catillus Brgn	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Ambonychia Hall	9	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Posidonomya Br	32	.	1	11	9	.	.	.	2	2	2	1	3	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
B. DIMYA.	4276																										
(a. *Heteromya.*)	750																										
1. *Aviculina*	291																										
Pteronites M'	5	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Gervilleia Dfr	37	.	.	.	4	1	.	2	4	1	1	1	3	13	4	.	3	4	3	.	.	.	.	.	.	.	0
Myalina Kon	3	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Pterinea Gf	32	.	8	21	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Aviculina Dub	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Halobia Br	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Monotis Br	6	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Avicula Lk	200	7	7	31	28	5	3	6	25	6	6	2	10	24	3	1	9	6	24	.	7	3	.	1	.	.	25
Meleagrina Lk	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Aucella Keys	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
2. *Mytilina*	456																										
Pinna L.	49	.	.	1	6	.	.	1	.	.	.	.	3	10	1	.	4	2	12	1	4	1	3	3	1	.	32
? Curvula Rafq	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	?
? Oxisma Rfq	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	?
Mytilus Lk	200	.	6	9	6	2	.	3	6	1	2	.	.	16	2	2	1	5	20	.	5	10	1	4	6	.	50
Crenella Brown	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Modiola Lk	138	.	7	10	4	2	.	5	4	1	.	1	14	24	9	1	16	4	23	.	15	12	3	12	.	.	53
Modiolopsis Hall	13	9	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Modiolina Müll	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Arcinella Phil	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	0
Myoconcha So	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	0
Lanistes M'	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lithodomus Cuv.	25	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	6	.	10	.	3	4	2	1	.	.	6
Dreissenia Ben. / Congeria P.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	13	1	1	.	.	3
3. *Tridacnea* Lk	3																										
Tridacna Lk	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	6
Hippopus Lk	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
(b. *Homomya integripalliata*)	2091																										
1. *Arcacea*	628																										
Cucullæa Lk	98	.	4	10	9	.	.	1	6	.	2	.	4	25	3	.	15	11	15	.	2	2	.	.	.	.	1
Arca Lk	190	10	2	3	8	.	.	2	2	.	1	.	3	17	1	.	7	7	45	1	36	39	9	25	8	.	132
Byssoarca Sws.	5	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞
Cyphoxis Rfq	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Pectunculus Lk	79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	2	7	18	5	28	23	.	9	3	.	52
Limopsis Sassi	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	.	.	2
Trigonocœlia NG.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	10	4	.	2	.	.	.
Pectunculina d'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Isoarca Mü	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lyrodesma Conr	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Myoparo Lea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Stalagmium Conr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Nucula Lk	220	7	7	20	21	5	.	5	16	.	7	1	11	20	3	.	11	21	13	1	36	22	2	22	13	.	65
Pleurodon Wood	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	0
Solenella Sow	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
2. *Myophorina*	135																										
? Disteira Eichw	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère....	Todtliegendes..	Zechstein......	St. Cassian....	Grès bigarré....	Muschelkalk....	Keuper.......	Lias..........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden......	Néocomien......	Grès vert......	Craie........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiaire moyen.	(Mollasse)....	Tertiaire supér.	Diluvium......	Alluvium......	A l'état vivant..
Schizodus King......	16	.	.	1	1	6	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Myophoria Br.......	14	.	.	.	.	.	.	.	4	4	10	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cryptina Dsh........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lyriodon Br.........	87	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	40	10	.	15	15	13	.	.	.	.	.	.	.	0
Trigonia Lk.......	16	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	2	.	3	2	.	1	.	.	.	.	.	1
3. *Chamacea*	37																										
Dimya Rou..........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Diceras Lk.........	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	0
Chama L...........	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	3	3	1	7	11	.	7	1	.	36
4. *Ætherieæ*..........	1																										
? Ætheria Lk.........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3
5. *Najades*...........	100																										
Anthracosia King	28	.	.	.	.	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Pachyodon Stchb....																											
Unionites Wissm.....	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Unio Brug.........	61	.	.	.	4	15	.	1	1	.	.	.	.	4	.	10	1	.	.	.	1	13	4	.	3	.	250
Margaritana Schum...	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	20
Anodonta Cuv.......	8	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	1	1	.	40
Genera alia 4......	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
6. *Carditina*..........	294																										
Thalassides Berg....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardinia Ag.......	27	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	16	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sinemuria Christ..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carditamera Conr....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
Cardita Brug........	78	.	.	.	.	.	.	1	7	.	.	.	.	4	.	.	1	3	15	.	19	25	.	14	5	.	50
Venericardia Lk ...	26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	?	2	.	.	19	6	.	.	.	.	
Astarte Sow.........	143	.	.	?	4	.	.	.	.	.	.	.	10	42	.	3	16	16	11	.	13	25		11	8	.	14
Crassina Lk	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
Goodallia Turt.......	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3
Opis Dfr............	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	3	6	.	.	.	.	.	.	.	0
7. *Cardiacea*	478																										
Megalodon Sow......	12	.	1	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Grammysia Vern.....	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cypricardia Lk......	45	4	12	4	10	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	.	1	.	3	.	8	2	.	1	.	.	13
Cardiamorpha Kon...	20	1	.	5	16	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Volupia Dfr.........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Hippopodium Sow...	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hippagus Lea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	0
Verilia Mort.........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	?
Isocardia Lk........	90	.	.	6	2	.	.	.	12	.	.	.	2	22	4	.	6	1	20	.	8	7	1	3	1	.	3
Cardium L..........	260	.	.	42	2	.	.	.	1	.	.	.	4	23	2	.	14	15	43	2	32	67	6	32	7	.	110
Conocardium Br.....	14	.	2	9	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cardiola Brod.......	17	.	3	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lunulicardium Mü...	10	.	1	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
8. *Cycladina*	139																										
Cyclas Lk..........	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	11	.	.	.	.	1	17	2	3	2	.	20
Pisidium Pf........	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	2	.	.	3	.	15
Cyrena Lk	70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	38	.	.	.	.	14	17	1	1	.	.	25
Cyrenella Dsh......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Cyprina Lk.........	26	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4	5	8	.	4	3	1	1	2	.	1
Galathea Brug.......	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
9. *Lucinina*..........	180																										
Corbis Cc..........	18	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	5	.	.	2	.	3	.	5	1	1	1	.	.	2
Lucina Lk	144	.	2	4	3	.	.	1	2	.	.	.	2	18	3	.	6	9	6	.	45	46	1	20	9	.	35
Loripes Poli	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Axinus Sow. *pars*....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2
Cryptodon Turt.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Egeria Lea........	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	9
Diplodonta Br.......	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	5	3	.	5
Mysia Leach........	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	2	.	.	.

		PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
NOMS.	Total des espèces fossiles.	Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian ?	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Anoplomya Krauss	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	0
10. *Crassatellina*	61																										
Crassatella Lk.	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	17	1	18	14	3	3	.	.	20
Scacchia Phil.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
? Kellia Turt	4	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1		10
? Bornia Phil.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	
10*. *Incertæ familiæ*	38																										
Tellinomya Hall	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Orthonota Conr.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sanguinolites M'.	7	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cleidophorus Conr.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Anodiopsis M'. / Cypricardia *antea*	10	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sedgwickia M'.	6	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Dolabra M'.	6	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
(c. *Homomya sinuatopalliata*	1435																										
1. *Protocardidæ* Reuss	1																										
Protocardia Beyr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
2. *Venerina*	292																										
Venus Lk.	178	.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	1	5	13	7	.	23	16	22	.	27	44	6	23	15	.	140
Arctoe Risso	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Artemis Poli	8	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	3	2	.	12
Dosinia Scop	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	.	.	.	0
Pullastra Sow.	16	1	1	5	3	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	∞
Cytherea Lk.	81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	1	6	4	.	37	31	5	18	5	.	130
Thetis So	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	0
3. *Tellinina*	215																										
Capsa Lk.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	5
Donax L.	38	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	10	16	2	9	4	.	55
Grateloupia DsM.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
Tellina L.	92	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	2	5	1	.	5	7	7	.	20	28	4	32	14	.	185.
Arcopagia Leach	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	6	.	9	2	.	.	.	.	5
Psammobia Lk.	27	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	5	9	4	8	2	.	35
Sanguinolaria Lk. / *cfr.* Orthonata =	38	.	2	16	10	.			3	.	.	.	5	4	.	.	.	.	.	.	1	2	.	1	1	.	7
4. *Petricolina*	78																										
Coralliophaga Blv	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1
Venerupis Fleur.	14	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	3	.	4	1	.	7
Agina Turt.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
Byssomya Cuv.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2
Petricola Lk.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	3	7	3	4	2	.	25
Saxicava Fleur.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4	9	1	7	4	.	15
Clotho Fauj.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
Gastrochæna Spengl.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	1	7	3	.	1	1	.	11
Fistulana Brug.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	4	1	.	.	.	.	.	.	11
5. *Mactrina*	158	.		.																							
Tæniodon Du.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Edmondia Kon.	4	3	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scrobicularia Schum.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	1
Amphidesma Lk.	31	.	.	.	4	2	.	1	.	.	.	.	2	4	.	.	.	1	.	.	3	10	.	4	.	.	40
Ligula Mtg.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	3
Donacilla Lk.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Mesodesma Dsh.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	18
Taras Risso	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Erycina Lk.	25	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	4	.	5	1	.	3
Montacuta Turt.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2
Gnathodon Rang.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1
Cumingia So	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	6
Mactra L.	55	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	3	1	.	.	13	26	2	12	7	.	60

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Mactrula Risso	1																							1			2
Lutraria Lk	24				3								1	2	1		1	1			2	9	2	6	3		20
6. *Anatinacea*	111																										
Thracia Leach	12													1	1		3		1		1	3		5	1		6
Cercomya Ag.	13													7	5		1										
Platymya Ag.	5													1	1		3										20
Anatina Lk.	14				1												7	1	1		1	1		2			
Corimya Ag.	20												2	8	6		3		1								
Periploma Schum.	6													2			3	1									1
Lyonsia Turt.	4													2					2								
Osteodesma Dsh	2							1																1			8
Ceromya Ag.	6													2	2			1									
Gresslyia Ag.	21										1		6	15	1												0
Pachyodon Brwn	2													2													
Pronoe Ag.	1													1													0
Cardilia Dsh	2																				1			1			4
Galeomma Turt.	1																							1			2
Sphenia Turt.	2																					1			1		4
7. *Myina*	131																										
Pandora Lk	12				1												1				1	3		6	1		13
Lepton Conr	1																					1					2
Azara d'O.	1																								1		1
Neæra Gray	6																				3	2		2			28
Corbula Lk	92			3	2						3			9	1	4	7	7	4		29	16	2	16	3		52
Corbulomya Nyst	2																				1	2		1			2
Potamomya Sow.	2																					2					1
Mya L.	14													4			1				1	4		5	3		10
Leptodomus M'.	1				1																						0
8. *Glycimerina*	337																										
Solenopsis M'.	1				1																						0
Goniomya Ag.	33												4	15	8		2	2	1								0
Pholadomya Sow.	147				1								13	69	37		3	10	14		4						2
Pachymya Sow.	1																		1								
Arcomya Ag.	17									1	1		2	8	5		1										0
Mactromya Ag.	9												2	6	2												0
Homomya Ag.	6												1	3	2												0
Allerisma King	12		1	4	6	2		1																			0
Myacites Schlth.	5			2							3																0
Pleuromya Ag.	36									6	6	1	9	12	5		1										0
Myopsis Ag.	29													3	2		17	5	3								0
Panopæa Mend.	39													5			7	6	9		5	7	1	5	1		6
Glycimeris Lk.	2																					2					3
9. *Solenina*	56																										
Glauconomya Gray	2																				2						9
Solenomya Blv.	4				2			1					1														3
Solen Blv.	33			3	4			1					1	1	2		1	4	7	1	7	6	2	5	5		25
Psammosolen Blv.	1																							1			4
Solecurtus Blv.	14													1			1		2		6	4	2	5	2		22
Leguminaria Schum.	2																		2								3
10. *Pholadina*	56																										
Xylophaga Turt.	0																										2
Pholas L.	26	1												2	1		3	2	1		4	11	2	6	3		35
Jouannetia DsM	1																					1		1			1
Teredo L.	20				1												2	1	6		10	2		1	1		10
Teredolithes Leym.	1																1										
Teredina Lk.	4																		2		2						0
Septaria Rumpf	4																							4	1		[illegible]
C. TUBICOLÆ.	15																										
1. *Clavagellina*	15																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Clavagella Lk	14																		2		9	1	1	4			5
Aspergillum Lk	1																					1					20
IV. PTEROPODA Cuv. 58																											
1. *Clionina*	0																										(3:10
2. *Hyaleina*	58																										(11:52
Hyalea Lk	5																					2		3	2		18
Cleodora Per.	6																					5		1			10
Vaginella Daub.	2																				2	1					.
Creseis Rang	6	2	3																					1			2
Cuvieria Rang	1																							1			1
Odontina Zbz.	3																					3		1			
Odontidium Phil.	1																							1			3
Cæcum Wood	2																					2					
? Tentaculites Schlth.	3		1	2																							0
Hemiceratites Eichw. *cfr.* Cyrtolites Hall.	2		2																								0
Pugiunculus Barr.	5	3	2																								0
Theca Hall	1	1																									0
Coleoprion Sndb.	1			1																							0
Conularia Mill.	20	4	5	10	2	1																					0
V. HETEROPODA Cuv. 97																											
1. *Nuda*	0																										(7:17
2. *Testacea*	97																										(2:6
Ditaxopus Rfq.	1			1																							0
Porcellia Lév.	12			9	4				1																		0
Bellerophon Mf	74	10	20	18	34	7																					0
Bucania Hall	6	6																									0
Tuba Barr.	.																										.
Carinaropsis Hall.	4	4																									0
VI. PROTOPODA.	120																										
1. *Cirrobranchia* Wieg.	90																										
Dentalium L.	90			4	4	1			4		2		2	3			3	5	19		25	17	1	27	2		40
2. *Tubulibranchia* Cuv.	30																										
Vermetus Ads	25													5			5	5	2		11	7		8	5		15
Leptoconchus Rüpp.	0																										1
Magilus Mf	2																					2					1
Nisea Serr.	3																		3								0
VII. GASTEROPODA Cuv.																											
A. CYCLOBRANCHIA Cuv. 138																											
Chitonellus Lk	0																										5
Helminthochiton Salt	2	?	?		?																						.
Chiton L.	31			4	14			1		1											2	6		3	1		150
Metoptoma Phil.	5		1		4																						0
Patella L.	98	4	2	11	8	1			6		2		5	10	1		2	2	6		6	15	5	10	10		100
Goniclis Rfq	2																					2					0
B. ASPIDOBRANCHIA Wiegm. 95																											
1. *Fissurellina*	95																										.
Haliotis Lk	6																					3	1	2	1		65
Padollus Mf	0																										1
Stomatia Lk	3																	1	1					1			12
Fissurella Lk	30			1	1														5		7	16	2	5	3		84

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Rimularia Dfr	3													1							2						9
Dirimus M'	1				1																						
Cemoria Leach	2																								2		1
Emarginula Lk	35								1					4			1		6		7	10		7	4		26
Scutus Mf	0																										
Parmophorus Lk	3																				2	1					5
Acmæa Eschsch	12																	2	5			1		3	2		∞
C. CTENOBRANCHIA Wiegm.																											
(a. *Asiphonobranchia* Blv.)	3167																										
(α. *Capuloidea* Cuv.)	143																										
1. *Capulina.*	121																										
Capulus Mf	24	1		7	3				3		1										1	7		4	2		7
Acrocylia Phill.	5			3	2																						
Actita Fisch	1				1																						
Pileopsis Lk	40	1	1	8	1								2				1		3		10	12	1				
Hipponyx Dfr	2																				1	1					
Spiricella Rang	1																					1					
Thyreus Phil.	0																										1
Brocchia Br	2																							2			0
Siphonaria Sow	4				1																	2			1		40
Gadinia Gray	1																							1			1
Crepidula Lk	16																				4	6	1	7	7		40
Infundibulum Mf	10																		1		5	6		1	1		52
Dispotæa Say	3																				1	2					
Calyptræa Lk	11																					10		1			
Trochella Say	1				1																						
Calypeopsis Less	0																										■
2. *Sigaretina*	22																										
Coriocella Blv	1																							1			2
Velutina Lk	3																					2		2	1		3
Marsenia Leach	1																					1					1
Sigaretus Ads	17			3					2												7	6	0	3			26
(β. *Trochoidea* Cuv.)	3024																										
1. *Naticina*	287																										
Natica Lk	230		5	14	6			1	30	1	4	1	1	16	6		11	17	28		38	50	3	18	14		100
Ampullaria *foss.* Lk	16			2	1								1	1				1			5	2		4			
Globulus Sow	10				2	1														1	6	1		2	1		
Naticopsis M'	3			1	2																						0
Narica d'O	3				1													1	1								3
Scalites Emms	1	1																									0
Pitonillus Fér	2																				2	2					0
Janthina Lk	2				2																						5
Naticella Mu	20								19										1								0
2. *Neritinea*	100																										
Naticella Grat	1																				1						0
Deshayesia Raul	1																				1						0
Neritopsis Grat	7													1			1		3			1					2
Nerita Lk	52		3	4	4				2					4	3				2		10	14	4	3	1		120
Velates Mf	1																			1	1	1					0
Neritina Lk	34			1									1			2				1	11	17	1	4	1		100
Pileolus So	4													2							2						0
3. *Actæonea*	240																										
Actæonella d'O	14													1					12	1							0
Volvaria Lk	3																		1		2						∞
Actæon Mf	58												1	9		1	7	1	8		12	19		8	2		16
Tornatella Lk	24								2				2	3					2		2	13	1	3	1		

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Ringinella d'O.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	2	.	1	.	.	.	.	.	0
Avellana d'O.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	8	.	.	.	.	.	.	.	0
Ringicula Dsh.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	3	1	.	5
Globiconcha d'O.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	0
Nerinea Dfr.	92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	18	.	12	1	35	.	.	.	.	.	.	.	0
Pyramidella Lk.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	2	7	1	2	.	1	11
4. *Trochina*	1835																										
Niso Ris.	[illegible]		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	.	.	5
Eulima Risso	25	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	5	.	2	7	.	9	5	.	20
Pyramis Brown	4	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	0
Stylifer So.																											
Pasithea Lea	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	10
Turbonilla Leach	32	.	.	6	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	7	2	.	30
Chemnitzia d'O.	23	.	.	.	11	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	2	5	.	.	.	.	3	.	.	.
Loxonema Phill.	19	.	2	10	10	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melania (*pars*)	114	.	.	5	.	.	.	.	62	.	1	.	2	7	3	.	.	.	2	.	14	17	.	4	.	.	.
Polyphemopsis Portl.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Subulites Emms	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Macrocheilus Phill.	17	1	.	5	9	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scalaria Lk.	100	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	9	6	.	26	27	2	36	4	.	100
Proto Dfr.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	0
Turritella Lk.	296	1	3	15	14	4	.	1	55	1	4	1	9	7	1	1	6	10	55	.	41	42	16	32	4	.	30
Rissoina d'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Odontostomia Flem.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	5
Rissoia Frémy	110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	4	.	.	.	1	2	.	14	46	1	40	15	.	70
Fidelis Risso	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3
Alvania Leach	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	21	.	.
Cingula Flem.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	8
Truncatella Ris.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	5
Lacuna Turt.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	?
Phasianema Wood	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	22
Phasianella Lk.	29	.	1	4	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	.	.	1	5	3	.	5	5	2	4	3	.	60
Litorina Fer.	31	1	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	2	4	2	.	4	5	.	7	2	.	0
Cyclora Hall	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Tuba Lea (*non* Barr.)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	75
Turbo L.	264	6	12	23	9	1	.	2	38	.	4	2	17	32	1	.	13	16	29	.	31	34	2	9	4	.	0
Holopea Hall	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Turbinites Schl.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
Catantostoma Sndb.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scoliostoma Braun	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
Delphinula Lk.	55	.	.	2	.	.	.	.	6	.	.	.	1	5	1	.	1	.	3	.	18	12	.	11	.	.	0
Cochlearia Braun	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Fossarus Ads.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	.	.	0
Microconchus Murch.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Discohelix Du	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Orbis Lea	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	0
Elenchus Humph.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?
Planaria Brown	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Adeorbis Wood	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	∞
Euomphalus Sow.	94	8	20	27	33	.	.	.	5	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Raphistoma Hall	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Maclurita Les.	1	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Maclureia Emms	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
= Euomphali sinistrorsi																											
Inachus His	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
? Ecculiomphalus Prtl.																											
Cyrtolites Conr.	5	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Phragmolithes Conr.																											
Ophileta Vx.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Microceras Hall	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0

NOMS.	Total des espèces fossiles	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Solarium Lk.	102	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	6	22	6	.	29	26	.	18	1	.	23
Bifrontia Dsh.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1	.	1	.	1	0
Solariella Wood	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
Rotella Lk	15	.	.	.	4	.	.	.	2	.	.	.	3	1	.	.	.	.	1	.	1	2	.	1	.	.	10
Margarita Leach	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	16
Phorus Mf	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	6	8	1	4	.	.	7
Monodonta Lk.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	7	3	.	10
Trochus L.	362	1	4	12	9	1	.	3	36	.	1	.	18	47	1	.	8	5	38	.	38	88	6	59	20	.	160
Gibbula Ris	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4	.	.
Phorcus Ris	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Telescopium Mf	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Trocholites Emms	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
5. *Schizostomina*	406																										
Murchisonia d'A	48	14	7	9	23	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Schizostoma Br.	21	.	4	12	1	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scissurella d'O	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4
Pleurotomaria Dfr.	310	20	8	44	84	.	.	5	46	.	1	.	17	23	1	0	12	24	27	.	1	.	.	1	.	.	.
Phanerotina Sow	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cirrus Sow	14	.	.	.	2	1	.	.	3	.	.	.	.	7	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Ditremaria d'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Platychisma M'	5	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
6. *Melanina*	156																										
Melania Lk	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	8	6	5	4	.	.	380
Melanopsis Fér	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	18	2	6	.	.	20
Pyrena Lk	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	?	.	2
Schizostoma Lea	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Paludina Lk	85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	11	.	.	.	.	28	31	11	18	6	.	100
Litorinella Braun	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	1	.	∞
Paludestrina d'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Valvata OM	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	2	3	.	6
Chilina Gray	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	15
(b. *Siphonobranchia* Blv.)	2676																										
1. *Ampullarina*	6																										
Ceratodes Guild	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ampullaria Lk.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	50
Lanistes Mf	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Ampullina Blv	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞
Ampullacera QG	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
2. *Cerithina*	378																										
Potamides Brgn.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	7	.	.	.	.	.
Cerithium Ads.	367	.	1	.	1	.	.	.	12	.	.	.	1	20	.	.	20	14	36	.	165	102	15	40	5	.	90
Triforis Dsh.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	2
3. *Strombina*	177																										
Chenopus Phil.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	1	1	.	2	1	1	4	2	.	5
Rostellaria Lk.	94	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	3	10	1	.	12	20	33	.	13	5	2	2	.	.	6
Pteroceras Lk.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	8	.	8	1	8	.	.	.	.	.	.	.	10
Strombus Lk.	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	1	9	16	3	4	1	.	70
Pterodonta d'O.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	.	.	.	.	.	.	.	0
4. *Muricina*	271																										
Strothiolaria Lk.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	5
Ranella Lk.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	20	.	5	5	.	56
Tritonium Cuv.	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	24	6	15	3	.	105
Typhis Mf.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	4	.	4	.	.	8
Murex L.	187	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	2	1	.	37	91	12	46	20	.	210
5. *Fusina*	860																										
Columbellina d'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Scæa Phil.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	?
Macromphalus Wood.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	?
Latirus Mf.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Trichotropis So.	1																					1					7
Anna Risso.	1																							1			?
Fusus Lk.	357				1				4		1		2	5			3	23	27		138	128	2	51	18		100
Pirula Lk.	56	1		1	1													6	11		17	19	4	6	2		40
Melongena Mf.	2																					2					
Fulgur Mf.	3																					3					
Pleurotoma Lk.	352								3										6	1	138	140	9	75	9		370
Mangelia Ris.	9																							1	8		
Defrancia Millet.	2																				1	1					
Borsonia Belld.	1																							1			0
Cordieria Rou.	4																				4						0
Fasciolaria Lk.	34																	1	1		6	23		7			15
Turbinella Lk.	33																			1	8	22	1	1	1		55
6. *Purpurina*.	133																										
Cancellaria Lk.	72																				20	47		18			80
Purpura Brug.	35																				1'	19	3	7	8		150
Concholepas Lk.	1																								1		1
Monoceros Lk.	8																				6			2			20
Ricinula Lk.	3																					3					12
Columbella Lk.	11																				3	4		3	2		200
Oniscia So.	3																				1	2		1			5
7. *Cassidina*.	53																										
Cassis Lk.	36													1							9	19	2	15			35
Morio Mf.	7																				5	6		3	1		5
Cassidaria Lk.	10																				5	5		1			
8. *Harpina*.	11																										
Harpa Lk.	4																				3			1			10
Dolium Lk.	7																		1			1		6			12
9. *Buccinina*.	265																										
Buccinum L.	173			1	6	3					1		1	8	6			2	3		22	68	9	55	20		100
Nassa Lk.	30																	2	2		2	13		9	6		70
Pseudoliva Sws.	1																				1						?
Eburna Lk.	3																					2					5
Litiopa Rang.	1																					1					2
Planaxis Lk.	20																					3		3	14		25
Terebra Ads.	37													4	1		1		1		7	22	4	7			110
10. *Volutina*.	260																										
Voluta Lk.	106																	1	12		68	26	1	6	4		70
Volutella Sws.	1																									1	
Cymbium Mf.	0																										10
Melo Brod.	0																										8
Mitra Lk.	112																		2		49	47		15	14		350
Mitrella Risso.	3																								3		
Marginella Lk.	34																				17	15		4	3		100
Volvaria Lk. *pars*.	4																								4		
11. *Involuta* Lk.	262																										
Ancillaria Lk.	21																				16	10		3			5
Oliva Lk.	33								1												18	13		2	2		120
Seraphs Mf.	1																				1						1
Terebellum Lk.	4																				3	1					2
Terebellopsis Leym.	1																				1						0
Erato Risso.	2																					2		1	1		8
Luponia Gray.	2																				2						
Trivia Gr.	11																				9			3	1		
Cypræa Lk.	82																		3	1	16	48	4	12	1		160
Ovulum Brug.	11																			1	3	5		3	1		36
Conus L.	94												2					1	2		15	60	1	24	2		270
D. POMATOBRANCHIA Wgm.	90																										
1. *Acera* Lk.	85																										
Halia Risso.	1																										1

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Bullina Fér.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	3	.	.	6
Bulla (L.)	73	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	1	.	.	2	.	25	57	.	24	2	.	50
Scaphander Mf.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Bullæa Lk.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	4
Doridium Meck.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Gasteropteron Meck.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2. *Aplysiaceæ* Ag.	2																										
Aplysia Gm.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	40
Dolabella Lk.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
Notarchus Cuv.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
3. *Umbrellacea* Ag.	3																										
Umbrella Lk.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3
Tylodina Rfq.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
E. HYPOBRANCHIA Wgm. 10.																											
1. *Pleurobranchia* Ag. *nuda*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2:11
2. *Ancylea* Ag.	10																										
Ancylus Müll.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6	.	.	2	.	14
3. *Phyllidiea* (*nuda*)	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2:7
F. GYMNOBRANCHIA Wgm. 0 (*nuda*).																											
1. *Cyclobranchia* Blv.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(5:57
2. *Polybranchia* Blv.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(11:30
G. PULMONATA Cuv.	576																										
(a. *Amphipneustia* Wgm.	0	(*nuda*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1:8
(b. *Operculata* Fér.)	47																										
Pupina Vign.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Helicina Lk.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	85
Ferussacia Leufr.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	0
Steganotama Trosch.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cyclostoma Lk.	42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	14	21	3	5	2	.	205
Nematura Bens.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3
(c. *Hydrophila* Fér.)	155																										
1. *Limnæacea*	155																										
Planorbis Müll.	67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	.	.	23	27	12	6	13	.	60
Amphipeplea Nilss.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Limnæus Drpd.	76	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	15	58	5	6	7	.	50
Physa Drpd.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	8	1	.	2	.	20
(d. *Geophila* Fér.)	374																										
1. *Auriculina*	36																										
Acme Hartm.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	. }	3
Pupula Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 }	.
Carychium Müll.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	1
Scarabus Mf.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	11
Auricula Lk.	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	11	15	3	6	1	.	60
2. *Helicea*	338																										
Vertigo Müll.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0	2	7	.	10
Pupa Drpd.	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	20	2	1	7	.	150
Megaspira Lea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
Balea Brid.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	7
Tornatellina Beck.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Clausilia Drpd.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6	2	2	7	.	230

NOMS.	Total des espèces fossiles.	Période carbonifère.							Triasique.				Oolitique.				Crétacée.			Mollassique.						Actuelle.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
																				.	.	.	.	.	.	.	50
Cylindrella Pfr.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2
Azeca Leach	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	13	.	1	3	.	160
Achatina Lk.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
Achatinella Sws.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glandina Schum.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Geomelania Pfr.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Gibbus Mf.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	11	3	1	3	.	650
Bulimus Brug.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Anostoma Fisch.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Tomigerus Spix.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	0
Lychnus Mthn.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	23
Streptaxis Gr.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Odontostoma d'O.	0		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	23	99	20	34	47	.	1200
Helix (L) Lk.	210	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	2	4	.	70
Succinea Drpd.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	2	.	62
Vitrina Fér.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Helicophanta Fér. / Daudebardia Hartm.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.								.
3. *Limacea*	3																			.	.	.	.	.	.	.	4
Parmacella Cuv.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	3
Testacella Drpd.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	22
Limax L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Arion Fér.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Vaginulus Fér.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.								

VIII. *CEPHALOPODA* Cuv. 1883.

A. TETRABRANCHIA Ow. 1639.

NOMS.	Total	Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
1. *Ammonitina*	1004																			.	.	.	.	.	.	.	0
Bactrites Sandb.	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Goniatites DeH.	180	.	2	112	45	27	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Ceratites DeH.	20	.	.	1	3	.	.	.	1	1	8	.	.	.	.	.	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	0
Ammonites Brug.	640	.	.	.	.	.	.	.	75	.	.	1	155	180	9	.	100	75	58	.	.	.	.	.	.	.	.
Planites Dsh.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orbulites Lk.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Globites DeH.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Crioceras Lév.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	8	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scaphites Park.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	1	11	.	.	.	.	.	.	.	0
Ancyloceras d'O.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	15	3	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Toxoceras d'O.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Hamites Park.	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	26	13	.	.	.	.	.	.	.	0
Ptychoceras d'O.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Helicoceras d'O.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Turrilithes Lk.	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	16	13	.	.	.	.	.	.	.	0
Baculites Lk.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	13	.	.	.	.	.	.	.	
2. *Nautilina*	635																			.	.	.	.	.	.	.	0
Temnocheilus M'.	5	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Discites M'.	5	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Clymenia Mü.	45	.	2	42	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Nautilus L.	137	1	8	4	31	7	.	1	1	.	2	.	9	12	4	.	5	10	24	2	11	12	.	.	.	.	0
Rhyncholithus FB.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	4	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Conchorhynchus Blv.	3	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Lituites Mf.	18	6	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Amblyceras Glock.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Gyroceras Kon.	5	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Trocholites Hall.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Cyrtoceras Gf.	84	10	37	30	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Trochoceras Barr.	12	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
(Spirula Gf.)	4	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont...	Carbonifère....	Todtliegendes..	Zechstein......	St. Cassian....	Grès bigarré....	Muschelkalk....	Keuper........	Lias..........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden......	Néocomien......	Grès vert......	Craie..........	(Nummulitique). Tertiaire infér..	Tertiairemoyen. (Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium.......	Alluvium......	A l'état vivant..
Oncoceras Hall.....	1	1																							
Phragmoceras Brod..	15		12	3	1																				
Ascoceras Barr......																									0
Cryptoceras Barr..	5		5^1																						0
Apioceras Fisch......	2				2																				0
Gomphoceras So. ...	23		21	3																					0
Conilithes (Lk) Pusch.	2		?	?																					0
Orthoceras Breyn....	200	50	78	62	42	10			7				3												0
Gonioceras Hall.....	1	1																							0
Conoceras Br.......	1		1																						0
Coleoceras Portl....	3		2																						0
Cameroceras Conr...																									0
Endoceras Hall...	18	18	1																						0
Conotubularia Troost	3		3																						0
Ormoceras Stock....	6	3	3	1																					0
Huronia Bigsby......	2		2																						0
Actinoceras Br......	3		2		1																				0
Thoracoceras Fisch..	8			1	7																				0
Cryptoceras Barr....	1	1																							0
?Loxoceras M'.......	1				1																				0
?Cycloceras M'.......	1				1																				0
?Poterioceras M'......	2		1		1																				0
?Toxerites Rfq.....	1																								0
?Trigonima Rfq......	2																								0
B. DIBRANCHIA.	243																								
(a. Decacera.)	239																								
(α *Spiriformia*)	5																								
Corniculina Mü......	4																				1	3			0
Spirulirostra d'O....	1																				1				0
(β *Belemnomorpha*)	120																								
Belemnoteuthis C. Mant.	1													1											0
Belemnites Ehrh.....	113												25	46	1		38	2	6						0
Belemnitella d'O....	6																?	?	6						0
Platinites Rfq.......	1																								?
(γ *Teuthomorpha*)	114																								
1. *Theuthidae*.........	39																								
Conoteuthis d'O.....	1																								
Ommastrephes d'O..	3																1								
Acanthoteuthis Wgn.	15													3											0
Kelæno Mü.........	2													15	1							1			8
Enoploteuthis d'O...	1													2											4
Onychoteuthis Lichst.	0													1											
Geoteuthis Mü.......	8																								
Belopeltis Voltz.....	7												8												8
Trachyteuthis Myr...	2												7												0
2. *Loligopsidæ* d'O.....	0													2											0
3. *Loligina*............	54																								0
Sidetes Gieb.........	1																								(3:7
Aptychus Mey........	42			1	2														1						
Münsteria Dslch.....	3												9	21	1		4	1	1						0
Teuthopsis Dslch....	2													3											0
Beloteuthis Mü......	6												1	1											0
Sepioteuthis Blv....	0												6												0
Loligo Lk...........	0																								0
																									10
																									11

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
4. *Sepiana*	21																				4						0
Beloptera DSH.	4													7							5						21
Sepia L.	12												2														0
Sepialites MÜ.	2																										2
Cranchia LEACH	0																										5
Sepiola LEACH	0																										1
Sepioloidea D'O.	0																										3
Rossia OW.	0																2		1								0
*Rhynchoteuthis d'O.	3																										
(b. *Octocera*)	4																										(5:42
1. *Octopodidæ*	0																										
2. *Argonautidæ*	2																					2					3
Argonauta	2																										
3*. *Euphemus* M'.	2				2																						
C. DUBIÆ SEDIS.	1																										0
Tisoa SERR.	1												1	1													
III. ENTOMOZOA.																											
1. *VERMES*.	287																										(60:300
A. ROTATORIA EB.	0																										(10:70
B. TURBELLARIA EB.	1																										
Nemertes CUV.	.																										0
Nemertites MURCH.	1	1																									
C. ARTHRODEA EB.	286																										(8:60
(a. Apoda)	0																										
(b. Chætopoda BV.)	286																										(10:50
1. *Terricolæ* CUV.	1																										2
Tubifex LK.	1											1															
2. *Tubicolæ* CUV.	285																										∞
Arenicola LK.	0																										∞
Clymene SAV.	0																										∞
Terebella CUV.	1													1													∞
Pectinaria LK.	0																										∞
Amphitrite LK.	0																										∞
Sabella CUV.	1				1																2	3		2			∞
Ditrypa BERKL.	4																	3	3	1	10	8		4	1		∞
Spirorbis LK.	37		2	3	5				1				1	1								1					.
Cyclogyra WOOD.	2													4			5		8		4	4		1	1		∞
Vermilia LK.	27							1																1			.
Filograna BERKL.	1																										∞
Galeolaria LK.	6			1	1									2			1	1									∞
Serpula (L) LK.	203		1	2	3	6		2	6		3		8	45	5		13	14	48	6	36	11	1	14	4		0
Serpularia MÜ.	2			2																							0
Serpulites MURCH.	3		1		2																						.
Spiroglyphus M'.	1				1																						
3. *Antennata* LK.	4																										∞
Nereites MURCH.	2	2																									∞
Leodice SAV.	1				1																						∞
Aphrodite CUV.	1		1																								
4*. *dubiæ sedis*	14																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	Période carbonifère.							Triasique.				Oolitique.				Crétacé.			Mollassique.						Actuelle.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Myrianites Murch.	1	1																									0
Hirudella Mü.	2													2													0
Lumbricaria Mü. cfr. Nemertes	5		1											3					1								0
Entobia Br.	3		1																2								∞
Talpina Hag.	3																		3								∞
II. CRUSTACEA.																											
A. CIRRIPEDIA Burm.	91																										
1. *Balanidæ* Gray	54																										
Tubicinella Lk.	1																		1								1
Diadema Rang	2																					1		1			4
Coronula Lk.	0																										5
Creusia Leach	1																					1					[illegible]
Clisia Sav.	1																					1					.
Ochthosia Ranz.	1																							1			2
Pyrgoma Sav.	2																					2		1			2
Asemus Ranz.	0																										2
Conia Blv.	0																										1
Elminius Leach	0																										1
Acasta Leach	1																					1					5
Chthamalus Ranz.	2																							2			4
Balanus (Brug.)	43						1				1										5	16	1	30	2		33
Octomeris Sow.	0																										9
Catophragmus Sow.	0																										1
2. *Lepadina*	36																										
Loricula Sow.	1																		1								0
Brismeus Gray	0																										1
Conchotrya Gray	0																										1
Lithotrya Sow.	0																										1
Tetralasmis Cuv.	0																										1
Smillium Gray	0																										1
Scalpellum Leach	1																					1					2
Pollicipes Lk.	31												1	4			4	3	16		1	2		3			6
Anatifera Gray	3																		3								12
Cineras Leach	0																										2
Otion Leach	0																										4
Pamina Gray	0																										1
Alepas Rang	0																										2
3. *Bostrichopoda*	1																										
Bostrichopus Gf.	1			1																							0
B. ENTOMOSTRACA Mü.	725																										
(a. Parasita Wiegm.)	1																										(25:70
Nymphon Fabr.	1													1													∞
(b. Lophyropoda Lt.)	221																										
(α *Cladocera* Lt.)	3																										(5:25
Daphnia Müll.	2				2																						15
Daphnoidea Hibbt.	1					1																					0
(β *Ostracoda* Lt.)	218																										
1. *Cytherina*	214																										
Bairdia M'Coy	2				2	?																					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Cytherina Müll.	98		2	8	1									7			7		19		12	14	10	22			5
Cytheropsis M'Coy	18				18																						
Cythere M'. *antea*	...																										
Cypris Müll.	24			1	2	4							1	1		9					1	4	2		1		25
Cypridina Edw.	68		1	1	3														1		1	11	54				2
Cyprella Kon.	1				1																						0
Cypridella Kon.	2				1	1																					0
Beyrichia Boll	1		1																								0
2. *Estherina*	4																										
Estheria Strauss	2															2											5
Limnadia Brgn.	0																										1
Ceratiocaris M'Coy	2		2																								0
3. *Carcinoidea* Ltr.	0																										(4:18
(c. Phyllopoda Cuv.)	3																										
1. *Peltata*																											
Apus Leach	2					1				1																	2
Lepidurus Leach	0																										1
2. *Dithyrocaris* Scoul.	1				1																						0
3. *Nuda*	0																										(3:4
(d. Palæades Dalm.)	477	(Trilobitæ)																									
1. *Ogygidæ* F.	28																										0
Trinucleus Murch.	16	14	2																								0
Tetrapsellium HC.	?																										0
Tetraspis M'Coy	1	1																									0
?Ogygies Eat.	1	?	?																								0
Ogygia Brgn.	8	5	2	2																							0
Barrandia M'Coy	1		1																								0
?Nuttainia Eat.	1			?																							0
2. *Odontopleuridæ*	38																										
Ceraurus Green. v. Cheirurus	7	6	2																								0
Odontopleura Emmr.	27	8	16	3																							0
Staurocephalus Barr.	1		1																								0
Arges Gf.	3		2	1																							0
3. *Bronteidæ*	30																										
Bronteus Gf.	30	3	18	11																							[illegible]
4. *Olenidæ*	24																										
Paradoxides Brgn.	8	8																									0
Remopleurides Portl.	6	?	?																								0
Olenus Dalm	9	5	4																								0
Triarthrus Green. Atops Emms	1	1																									0
5. *Campylopleuri*	19																										
Conocephalus Zenk.	4	4																									0
Ellipsocephalus Zenk.	2	2																									0
Sao Barr.	2	2																									0
Harpides Beyr.	1	?	?																								0
Harpes Gf.	8	2	5	1																							0
Harpidella M'Coy	1	?	?																								0
Ionotus Myr.	1			1																							0
6. *Calymenidæ*	194																										
Zethus Pand.	1	1																									0
Calymene Brgn.	34	16	16	7																							0
Amphion Pand.	1	?	?																								0
Homalonotus Kön.	7	3	4																								0
Trimerus Green.	2	?	?	?																							0
Encrinurus Emmr.	4	1	3																								0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	Tertiaire infér. (Nummulitique).	Tertiairemoyen. (Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Cryptonymus Eichw.	2		2																						0
Phacops Emmr.	47	30	28	6																					0
Chasmops M'Coy.	1	1																							0
Portlockia M'Coy.	1	1																							0
Cryphæus Green.	2	?	?	?																					0
Phillipsia Portl.	13				13																				0
Griffithides Portl.	5				5																				0
Cyphaspis Burm.	4		3	1																					0
Proetus Stein.	21		18	3																					0
Æonia Burm.	2	?	?	1																					0
Forbesia M'Coy.	1	?	?																						0
Cheirurus Beyr.																									
= Ceraurus v. s.	17	7	12	1																					0
Sphærexochus Beyr.	6	?	6																						0
Lichas Dalm.																									
Platynotus Hall.	20	6	15																						0
Acanthopyge HC.																									
Ceratocephala Ward.	2	?	?																						0
?Trimerocephalus M'C.	1			1																					0
7. *Asaphidæ*	85																								
Illænus (Dalm.) Burm.	14	12	4	?																					0
Thaleops Conr.																									
Bumastus Murch.	2	1		1																					0
Archegonus Burm.	2	1		1																					0
Asaphus (Brgn.)	44	28	20	5	1																				0
Nileus Dalm.	3	2	?																						0
Cryptonymus Eichw.	5	3	4																						0
Isotelus DeK.	6	2	?																						0
Basilicus Salt.	1	1																							0
Amphyx Dalm.	8	4	4	1																					0
8. *Agnostidæ*	19																								
Agnostus Brgn.	8	6	3	?																					0
Battus Dalm.	9	9																							0
Cyclus Kon.	2				2																				0
9. *Incertæ familiæ*	40																								
Arethusa Barr.	2		2																						0
Arionides Barr.	1	1																							0
Caphyra Barr.	1	1																							0
Dionide Barr.	1	1																							0
Egle Barr.	1	1																							0
Hydrocephalus Barr.	2	2																							0
Monadella Barr.	2	2																							0
Otarion (Zenk.) M'.	1	1																							0
Phaetonides Barr.	5	5																							0
Polieres Rou.	1			1																					0
Prionocheilus Rou.	1			1																					0
Pterocephalia Roe.	1																								0
Trilobites	17	10	6	2																					0
Trinodus M'.	1	?	?																						0
Bilobites Rfq.	3	?	?	?																					0
(e. Poecilopoda.)	22																								
1. *Uniscutata*	10																								
Eurypterus DeK.																									
Lepidocaris Scoul.	4			4		1																			0
Pterygotus Ag.	3		2	1																					0
Leptocheles M'.																									
Bellinurus Kön.	3				1	3																			0
2. *Biscutata*	12																								
Halicyne Mey.	3										3														0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant.
Limulus Ltr.	9							?						8													4
3*. Tachypleus Leach	0																										1
(f. Incerti ordinis).	1																										
Entomoconchus M'C.	1				1																						0
C. MALACOSTRACA Müll.	265.																										
(a. Isopoda Ltr.)	7																										
1. *Epicaridæ.*	0																										(1:2
2. *Natatores*	4																										(21:60
Archæoniscus Edw.	1															1											0
Palæoniscus Edw.	1																				1						0
Sphæroma Ltr.	2																				?						∞
3. *Ambulatores*	3																										(18:32
Oniscus Ltr.	1																						1				∞
Porcellio Ltr.	1																						1				∞
Idotea Fbr.	1							1																			∞
(b. Amphipoda Ltr.)	1																										(30:50
Gampsonyx Jord.	1					1																					0
(c. Læmodipoda Ltr.)	0																										(7:15
(d. Stomatopoda Ltr.).	9																										(6:1
Squilla Ltr.	1																				1						5
Naranda Mü.	1													1													0
Rekur Mü.	2													2											?		0
?Norna Mü.	1													1													0
?Urda Mü.	4													4													0
(e. Decapoda Ltr.)	248																										
(α Macrura).	173																										
1. *Sculda* Mü.	1													1													0
2. *Schizopoda* Ltr.	0																										(3:3
3. *Caridæ* Ltr.	72																										(25:50
Saga Mü.	2													2													0
Rauna Mü.	2													2													0
Elder Mü.	2													2													0
Blaculla Mü.	2													2													0
?Bombur Mü.	2													2													0
?Helriga Mü.	2													2													0
Dusa Mü.	2													2													0
Udora Mü.	4													4													0
Æger Mü.	5													5													0
Koelga Mü.	8													8													0
Drobna Mü.	2													2													0
Bylgia Mü.	2													2													0
Antrimpos Mü.	9													9													0
Mecochirus (Germ.?) M' / Ammonicolax P.	1													1													0
Megachirus Br.	5													5													0
Pterochirus Br.	5													5													0
Eumorphia Myr. / Carcinium Myr.	1													1													0
?Magila Mü.	3													3													0
?Aura Mü.	1													1													0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Brome Mü.	3													3													0
Coleia Brod.	5												5														0
Crangon Fbr. cfr. Meyeria	1													1													3
(Crevette)	1																				1						8
Homelys Myr.	2																						2				0
4. *Astacini*	82																										
Astacus L.	11												1	3			1		1		2	1	1				4
Hoploparia M'.	4																1	1			2						0
Eryon Dsm.	20												2	18													0
Nephrops Leach.	0																										1
Glyphea Myr.	10												2	6	?						1						0
Aphtharthus Myr.	1										1																0
Brachygaster Myr.	1										1																0
Lissocardia Myr.	2										2																
Clytia Myr.	2													2													0
Enoploclytia M'.	3																		3								0
Selenisca Myr.	1													1													0
Callianidea Edw.	0																										1
Axius Leach.	0																										1
Callianassa Leach.	2																		2								1
Thalassina Ltr.	1																										1
Meyeria M'.	2																2										0
Gebia Leach.	1								1																		4
Megalopus Leach.	0																										3
Porcellana Lk.	0																										15
Galathea Fbr.	2								1										1								5
Bolina Mü.	2													2													0
? Eryma Myr.	9													9													0
Brisa Mü.	2													2													0
Orphnea Mü.	6													6													0
5. *Palinurini*	14																										
Palinurus Fbr.	2																1		1								7
Palinurina Mü.	3													3													0
Cancrinus Mü.	2													2													0
Pemphix Myr.	2										2																0
Litogaster Myr.	2										2																0
Archœocarabus M'.	1																				1						0
Scyllarus L.	2																		1		1						6
6. *Pagurini* Ltr.	4																										
Birgus Leach.	0																										2
Pagurus L.	4													1							1	1	1				4
Prophylax Ltr.	0																										2
(β. Anomura.)	20																										
1. *Hippidæ*	9																										2
Albunea Fbr.	0																										1
Hippa Fbr.	0																										1
Remipes Ltr.	0													3			1										0
Prosopon Myr.	4													2													0
Pithonoton Myr.	2																				2						0
Basinotopus M'.	1																	2									0
Notopocorystes M'.	2													2													
? *Macrurites* Schlth.	2																										
(γ. Brachyura Ltr.)	64																										
1. *Notopodæ* Ltr.	8																										
Dromilithes Edw.	2																		1		1						0
Ogydromites Edw.	1														1												0

NOMS	Total des espèces fossiles	PÉRIODE CARBONIFÈRE							TRIASIQUE				OOLITIQUE				CRÉTACÉ			MOLLASSIQUE						ACTUELLE	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Hela Mü	2																							2			0
Ranina Lk	1																					1		1			4
Dynamene Leach	0																										1
Homola Leach	1													1													2
Dorippe Fbr	1																								?		3
Dromia Fbr	0																										7
2. *Cryptopoda* Ltr	0																										(2:8
3. *Trigona* Ltr	0																										(25:40
Inachus (Fbr.) Ltr	?																				?						∞
4. *Orbiculata* Ltr	4																										(16:25
Leucosia Fbr	2																	2									∞
Ebalia Leach	1																					1					∞
Ixa Leach	1																								?		∞
5. *Quadrilatera* Ltr	16																										(20:56
Grapsus Lk	2																						1		?		8
Sesarma Say	1																					1					1
Gecarcinus Leach	2																					1			?		4
Pinnotheres Ltr	1													1													6
Gelasimus Ltr	1																								?		4
Macrophthalmus Ltr	4																								4		2
Gonoplax Ltr	2																								2		3
Eriphia Ltr	1																									1	3
Podopilumnus M'	2																	1	1								0
6. *Arcuata* Ltr	25																										(7:26
Atelecyclus Leach	2																					2	1				2
Etyæa Leach	1																	1									1
Cancer Ltr	16													2						5	2	2	1	4	2		15
Zanthopsis M'	4																				4						0
Xantho Leach	2																							1	?		3
7. *Natatores*	6																										(6:32
Portunus Fbr	4																				1	1	1		?		25
Podophthalmus Ltr	2																		1			1					1
8. *Incertæ familiæ*	5																										
Brachyurites Schlth.	5																		2						3		
III. MYRIOPODA.	16																										
A. GNATHOGENA Brand	16																										(37:197
1. *Scolopendridæ*	8																										
Cermatia Illg	3																				3[1]						∞
Scolopendra (L.) Leach	1													1													∞
Lithobius Leach	3																				3[1]						∞
Geophilus Leach	1													1													∞
2. *Julidæ*	8																										
Polyxenus Ltr	2																				2[1]						∞
Craspedosoma Leach	2																				2[1]						∞
Julus L.	4																				2[1]			?		?	∞
B. SIPHONOZANTIA Brandt	0																										(3:3
IV. ARACHNOIDEA Koch	129																										
A. TRACHEARIA Ltr.	31																										
(a. Acarii.)	16																										
1. *Trombididæ*	10																										
Trombidium Fbr	2																				2[1]						∞

Les Myriapodes, les Arachnoïdes et les Hexapodes du succin, reconnaissables par l'exponent[1] de leurs chiffres (par exemple 2[1]), seront à transporter du tertiaire inférieur au tertiaire moyen et particulièrement au Tongrien.

NOMS.	Total des espèces fossiles	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. Tertiaire inférieur (Nummulitique)	Tertiaire moyen (Mollasse)	Tertiaire supérieur	Diluvium	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant
Rhyncholophus Dug.	4																			4¹					∞
Actineda Koch	1																			1¹					∞
Tetranychus Duf.	2																			2¹					∞
Penthaleus Koch	1																			1¹					∞
2. *Hydrachnidæ*	0																								∞
3. *Gamasidæ*	1																								∞
Seius Koch	1																			1¹					∞
4. *Ixodidæ*	0																								∞
5. *Sarcoptidæ* Koch	1																								∞
Acarus L.	1																			1¹					∞
6. *Bdellidæ* Koch	2																								∞
Bdella Ltr.	1																			1¹					∞
Cheyletus Ltr.	1																			1¹					∞
7. *Oribatidæ* Koch	2																								
Oribates Ltr.	2																			2¹					∞
(b. Holetra Ltr.)	9																								
1. *Gonoleptidæ*	1																								
Gonoleptes Kirby	1																			1¹					∞
2. *Opilionidæ* Koch	8																								
Nemastoma Koch	3																			3¹					∞
Platybunus Koch	1																			1¹					∞
Opilio Herbst	2																			2¹					∞
Phalangium Fbr.	1																				1				∞
Phalangites Mü.	1													1											
(c. Pseudoscorpii Ltr.)	6																								∞
Microlabis Corda	1					1																			0
Chelifer Leach	4																			3¹	1				∞
Obisium Leach	1																			1¹					∞
B. PULMONARIA Ltr.	98																								
(a. Pedipalpi Ltr.)	2																								
1. *Phrynidæ*	1																								
Phrynus Ltr.	1																				1				∞
2. *Scorpionidæ*	1																								
Cyclophthalmus Corda	1					1																			0
(b. Araneæ Ltr.)	96																								
1. *Attidæ* Koch	10																								
Leda KB.	1																			1¹					0
Phidippus KB.	9																			9¹					0
2. *Eresidæ* Koch	2																								
Eresus Walck.	2																			2¹					∞
3. *Thomisidæ* Koch	12																								
Ocypeta Leach	3																			3¹					
Philodromus Walck.	4																			4¹					∞
Syphax KB.	5																			5¹					0
4. *Dysderidæ* Koch	7																								
Therea KB.	2																			2¹					0
Dysdera Ltr.	1																			1¹					∞
Segestria Ltr.	4																			4¹					∞
5. *Eriodontidæ* Koch	2																								
Sosybius KB.	2																			2¹					0
6. *Drassidæ*	17																								
Clubiona Ltr.	6																			6¹					∞
Anyphæna Sundw.	1																			1¹					∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	TRIASIQUE. St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	OOLITIQUE. Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	CRÉTACÉE. Néocomien.	Grès vert.	Craie.	MOLLASSIQUE. Tertiaire infér. (Nummulitique).	Tertiaire moyen. (Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	ACTUE[redacted]. Alluvium.	A l'état vivant.
Macaria Koch	1													2						1¹					∞
Melanophora Koch	4																			4¹					∞
Phytonissa KB	3																			3¹					?
Amaurobius Koch	2																			2¹					∞
7. *Agelenidæ* Koch	14																								
Thyelia KB	8																			8¹					0
Hersilia Sav	1																			1¹					∞
Tetrix Blackw	2																			2¹					∞
Agelena Walck	1																			1¹					∞
Tegenaria Walck	2																			2¹					∞
8. *Theridiidæ* Koch	22																								
Clythia KB	1																			1¹					0
Mizalia KB	4																			4¹					0
Linyphia Ltr	2																			2¹					∞
Micryphantes Koch	3																			3¹					∞
Erigone Sav	1																			1¹					1
Theridium Walck	7																			7¹					∞
Ero Koch	2																			2¹					∞
Clya KB	1																			1¹					0
Phlegia KB	1																			1¹					0
9. *Mithracidæ* Koch	2																								
Androgeus KB	2																			2¹					[redacted]
10. *Epeiridæ* Koch	4																								
Zilla Koch	3																			3¹					∞
Gea KB	1																			1¹					0
11. *Archæidæ* KB	3																								0
Archæa KB	3																			3¹					0
12. *Incertæ familiæ*	1																								
Aranea L	1																				1				∞
V. HEXAPODA.																									
A. DIPTERA L.	447																								∞
(a. Pupirara = Hippoboscidæ.)	0																								8300
(b. Athericera Ltr.)	37																								
1. *Phoridæ*	5																								
Phora LB	5																			5¹					[redacted]
2. *Muscidæ* Meig	21																								
Musca (L.) Meig	3													1						2¹					∞
Nov. gen. 4	10																			10¹					0
Echinomyia Meig	1																				1				∞
Anthomyia Meig	3																				3				∞
Cordylura Meig	1																				1				∞
Tephritis Meig	1																				1				∞
Ochthera Ltr	1																				1				∞
Agromyza Meig	1																				1				∞
3. *Syrphidæ*	11																								∞
Syrphus Meig	4																				4				∞
Helophilus Meig	1																				1				∞
Nov. gen. 2	6																			6¹					0
(c. Notacantha Ltr.)	9																								
1. *Stratomyidæ*	4																								
Oxycera Meig	1																				1				∞
Nemotelus Geoff	1																				1				∞
Sargus Meig	1																				1				∞
Nov. gen. 1	1																				1				0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	Tertiaire infér. (Nummulitique)	Tertiaire moyen	Tertiaire supér. (Mollasse)	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
2. *Xylophagidæ*	4																								
Xylophagus MG.	1																				1				∞
Electra LB.	1																			1[1]					0
Chrysothemis LB.	1																			1[1]					0
Nov. gen. 1	1																			1[1]					0
3. *Mydoidæ* AG.	1																								
Thereva LTR.	1																			1[1]					∞
(d. Tabanii.)	2																								
1. *Tabanidæ* MG.	2																								∞
Tabanus L.	1																				1				∞
Silvius MG.	1																			1[1]					∞
(e. Tanystomata.)	104																								
1. *Asilidæ*	12																								
Asilicus GERM.	1													1											0
Asilus (L.) MG.	8												1							2[1]	3	2			∞
Dasypogon MG.	1																			1[1]					∞
Leptogaster MG.	2																				2				∞
2. *Hybotidæ*	2																								
Hybos MG.	1																			1[1]					∞
Leptopeza MACQ.	1																			1[1]					∞
3. *Empidæ*	40																								
Empis L.	13															1				3[1]	9				∞
Rhamphomyia MG.																									∞
Gloma MG.	27																								∞
Brachystoma MG.																				27[1]					∞
Tachydroma MG.																									∞
4. *Acroceri*	0																								∞
5. *Bombyliidæ*	1																								
Phthiria MEIG.	1																			1[1]					[illegible]
6. *Anthracidæ*	1																								
Nemestrinus LTR.	1																				1				[illegible]
7. *Leptidæ*	7																								
Leptis MG.	7																								∞
Atherix MG.	0																			7[1]					∞
8. *Scenopidæ*																									
9. *Dolichopidæ*	40																								
Porphyrops MG.	...																								∞
Medeterus MG.	40																			40[1]					∞
Chrysotus MG.	...																								∞
10. *Platypezidæ*	0																								
11. *Pipunculina*	1																								
Pipunculus LTR.	1																			1[1]					∞
(f. Nemocerata.)	294																								
1. *Tipulina*	293															1									
Rhyphus LTR.	1+															1					1				∞
Dilophus MG.	...																				2				∞
Plecia WIEDM.	2+																			10[1]	1	1			∞
Simulia MG.	...															1									∞
Scatopse GEOFF.	...																				1				∞
Tipula MG.	6+																				6				∞
Adetus LB.	...																								0
Nov. gen 5 LB.	...																								0
Tanysphyra LB.	...																								0
Trichoneura LB.	...																								0
Macrochile LB.	...																			53[1]					0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Rhamphidia Mg.	...																										∞
Toxorhina LB.	...																										0
Styringia LB.	...																										0
Cylindrotoma Mcq.	...																										∞
Anisomera Mg.	...																										∞
Dixa Mg.	...																										∞
Sciara Mg.	3+													1							5						∞
Nov. gen. 3 LB.	...																										0
Macrocera Mg.	...															1					49[1]						∞
Sciophila Mg.	1+															1						1					∞
Platyura Mg.	...															1						1					∞
Mycetophila Mg.	7+																					9					∞
Campylomyza Mg.	...																										∞
Cecidomyia Mg.	...																										∞
Posthon Lw.	...																				24[1]						∞
Diplonema Lw.	...																										∞
Phalænomyia Lw.	...																										∞
Psychoda Ltr.	...																										∞
Tanypus Mg.	...															2											∞
Ceratopogon Mg.	...																				48[1]	2					∞
Chironomus Mg.	4+															2						2	2				∞
Mochlonix Lw.	...																										∞
Macropeza Mg.	...															1											∞
Protomyia Heer	8																					6	3				0
Bibio Geoff.	26																					13	15				∞
Bibiopsis Heer	2																					3					0
Hirtea Mg.	4																					4					∞
Penthetria Mg.	2																					2					∞
Nov. gen. 1 Curt.	2																					2					0
Nephrotoma Mg.	1																					1					∞
Trichocera Mg.	1																					1					∞
Rhipidia Mg.	5																					3	2				∞
Limnobia Mg.	6																					6					∞
Anisopus Mg.	1																					1					∞
Gnoriste Mg.	2																					2					∞
2. *Culicina*	1																										
Culex L.	1															1											∞
? Dipterites Heer	1																						1				?
B. LEPIDOPTERA L.	31																										20000
(a. Nocturna Ltr.)	19																										
1. *Pterophoridæ* Zell.	0																										∞
2. *Tineidæ* Leach	6																										
Ypsolophus Fbr.	1																						1				∞
Tinea Fbr.	4																				3[1]						∞
Tineites Germ.	1													1													
3. *Tortricidæ* Steph.	5																										
Tortrix Tr.	5																				5[1]						∞
4. *Pyralidæ*	0																										∞
5. *Geometridæ*	0																										∞
6. *Noctuidæ* Steph.	3																					1					∞
Noctuites Heer	2																					2					∞
7. *Ceruridæ* Ltr.	0																										∞
8. *Bombycidæ*	3																										
Psyche (L.)	1																						1				∞
Bombyx Schr.	1																					1					∞
Bombycites Heer	1																						1				
9. *Hepiolidæ*	2																										∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉ.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
*Phalænites Heer	2																					2					?
(b. Crepuscularia Ltr.)	5																										
1. *Zygænidæ* Leach	3																										
Sesia Fbr	2																					2					∞
Zygæna Fbr	1																					1					∞
2. *Sphingidæ* Leach	2																										
Sphinx (L.)	2													1							1^1						∞
c. Diurna Ltr.)	7																										
1. *Hesperidæ*	0																										∞
2. *Papilionidæ*	7																										∞
Satyrus Ltr	1																					1					∞
Cyllo Boisd	1																					1					∞
Papilio Ltr	2																				$?^1$						∞
Vanessa Fabr	2																					2					∞
Pieris Schrank	1																					1					∞
C. HEMIPTERA L.	129																										
(a. Homoptera.)	52																										(81:1000
1. *Coccina*	3																				3^1						(7:45
Monophlebus Leach	3																										∞
2. *Aphidina*	9																										(4:30
Lachnus Illg	1																				1^1						∞
Aphis L.	7															2					4^1	1					∞
Schizoneura Hartg	1																				1^1						∞
3. *Psyllodes*	0																										(2:5
4. *Cicadellina*	20																										
Typhlocyba Germ	12																										(20:220
Bythoscopus Germ																					12^1						∞
Jassus Germ	...																										∞
Ditomoptera Germ	1													1													∞
Tettigonia Germ	2																					2					∞
Aphrophora Germ	2																				1^1	1					∞
Cercopis Germ	3															1					2^1						∞
5. *Membracina* Burm	0																										(16:240
6. *Fulgorina* Burm	17																										(24:275
Delphax Germ																1											∞
Asiraca Germ																1						1					∞
Cixius Ltr																1											∞
Pseudophana Burm	17																				10^1						∞
Ricania Germ														1		1											∞
Flata Germ																					1^1						∞
Pœocera Lap																											∞
7. *Stridulantia* Burm	3																										(2:150
Cicada L.	3												1	1								1					∞
(b. Heteroptera.)	77																										(140:2000
1. *Notonectici* Burm	0																										(4:40
2. *Nepini* Burm	5																										(5:50
Belostoma Ltr	2													1									1				∞
Nepa (L.)	3													1								1	1				∞
3. *Galgulini* Burm	0																										(3:10
4. *Hydrodromici* Burm	6																										(6:50
Halobates Esch	1																				1^1						∞
Hydrometra Fbr	2															1					1^1						∞
Velia Ltr	3															1						2					∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
5. *Riparii* Burm.	1																										(2:10
Salda Fbr.	1																				1[1]						∞
6. *Reduvini*	5																										(30:270
Emesa Fbr.	1																					1					∞
Platymeris Lap.	1																				1[1]						∞
Reduvius Fbr.	1																				1[1]						∞
Nabis Ltr.	1																				1[1]						∞
Pygolampis Germ.	1													1													∞
7. *Membranacei* Ltr.	6																										(12:100
Syrtis Fbr.	1																					1					∞
Aradus Fbr.	3																				2[1]	1					∞
Tingis Fbr.	2																				2[1]						∞
8. *Capsini* Burm.	21																				9[1]						(7[illegible]
Miris Fbr.	6+																				5[1]	1					∞
Phytocoris Fall.	4+																					4					∞
Capsus Fbr.	2+																				2[1]						∞
9. *Lygæodes* Burm.	17																										(11:220
Pachymerus Burm.	1																				1[1]						∞
Lygæus Fbr.	16																					6	10				∞
10. *Coreodes* Burm.	5																										(3[illegible]:370
Corizus Fall.	1																					1					∞
Coreus Fbr.	2																					2					∞
Archimerus Burm.	1															1											∞
Alydus Fbr.	1																						1				∞
11. *Scutati* Burm.	10																										(36:670
Cimex Fbr.	1																						1				∞
Cimicides	2												1			1											∞
Cydnus Fbr.	1																					1					∞
Pentatoma Ltr.	3																					3					∞
Scutellera Ltr.	3																					1	1				∞
12. *Actea* Germ.	1													1													0
D. SUCTORIA DeG.	0																										(7:[illegible]5
E. THYSANURA Ltr.	23																										(15:50
1. *Poduridæ*	11																										
Lipura Burm.	0																										2
Podura L.	5																				5[1]						16
Paidium KB.	2																				2[1]						?
Achorutes Templ.	0																										2
Orchesella Templ.	0																										2
Sminthurus Ltr.	3																				3[1]						10
Acreagris KB.	1																				1[1]						0
2. *Lepismatidæ* Ltr.	12																										
Machilis Ltr.	1																				1[1]						0
Petrobius Leach.	7																				7[1]						2
Forbicina Geoff.	1																				1[1]						3
Lepisma Leach.	2																				2[1]						6
Glessaria KB.	1																				1[1]						0
Nov. gen. KB.	6																				6[1]						0
F. ANOPLURA Leach.	0																										(18:145
G. THYSANOPTERA Halid.	0																										(7:40
H. ORTHOPTERA L.	50																										
(a. Cursoria Lt.)	18																										
1. *Labiduridæ*	2																										(1:25

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur.	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium	A l'état vivant
Forficula L.	2																				1^{1}	1					∞
2. *Blattidæ* Stephs.	13												2														(20:130
Heterogamia Heer	1																				1	1					∞
Blatta Burm.	4+															2					2^{1}						∞
Blattina Germ.	4					4																					0
Blabera Heyd.	1													1													0
3. *Mantodea* Burm.	3																										(15:90
Mantis L.	2																						2				∞
Chresmoda Germ.	1													1													0
4. *Phasmodea* Burm.	0																										(15:90
(b. Saltatoria Ltr.)	32																										
1. *Acridiodea*	13																										(18:180
Acridium Geoff.	0																										∞
Acridites Germ.	1					1																					0
(Gryllides Stphs.)	2												2														.
Gryllus *autor*	4												1								2^{1}	1					∞
Gryllites Germ.	1													1													.
OEdipoda Ltr.	4																				1^{1}	2	1				∞
Gomphocerus Thunb.	1																						1				∞
2. *Locustina* Burm.	9																										(35:145
Phaneroptera Ltr.	2													1								1					∞
Locusta Geoff.	2																					1	1				∞
Locustites Heer	1																					1					0
Decticus Klug	2													2													∞
Gryllacris Heer	2																					2					0
3. *Achetina s. Gryllodea.*	9																										(5:50
Acheta Fbr. *pars.*	6															1						4	1				∞
Gryllotalpa Ltr.	2																					2					∞
Xya Illg.	1																					1					∞
4. *Pseudoperlidæ* Pict.	1																										0
Pseudoperla Pict.	1																				1^{1}						0
1. NEUROPTERA.	171																										
(a. Corrodentia Burm.)	26																										
1. *Termitidæ* Ltr.	19																										(1:14
Termes L.																											
Termopsis Heer	18															1					9^{1}	6	2				∞
Eutermes Heer																											
Nov. gen. 1	1																				1^{1}						0
2. *Embiidæ* Burm.	1																										(3:4
Embia Ltr.	1																				1^{1}						∞
3. *Coniopterygidæ* Burm.	0																										(1:2
4. *Psocidæ* Stphs.	6																										(3:25
Psocus Ltr.	6																				6^{1}						.
(b. Subulicornia)	52																										
1. *Ephemeridæ* Steph.	6																										(5:25
Baetis Leach	1																				1^{1}						∞
Palingenia Burm.	1																				1^{1}						∞
Ephemera L.	3												1								2^{1}						∞
Potamanthus Pict.	1																				1^{1}						∞
2. *Libellulina* Stphs.	46																										(6:180
Agrion (Fbr.) Burm.																											
Sterope ?	12												1	2							1^{1}	2	6				∞
Lestes Leach																											
Calopteryx Burm.	2													1							1^{1}						∞
Diastatomma Charp.	1													1													∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér	Tertiairemoyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium	A l'état vivant.
(Lindenia v. d. Hoev.)	2															2											∞
Æschna (Fbr.) Charp.	11												1	5		1						1	3				∞
Libellula (Fbr.) Burm.	15												2	1		1						2	8				∞
Cordulia Leach	1																					1					0
Heterophlebia Brod.	1												1														∞
(Gomphus Leach)	1																				1[1]						∞
(c. Plecoptera Burm.)	13																										
1. *Sembloidea* Burm.	13																				7[1]						(2:25
Semblis (Fbr.) Burm.	2+																				2[1]						∞
Nemoura Ltr.	1+																				1[1]						∞
Leuctra Stphs.	1+																				1[1]						∞
Tæniopteryx Pict.	1+																				1[1]						∞
Perla Geoff.	1+																				1[1]						∞
(d. Trichoptera Kirby)	44																										
1. *Phryganeidæ* Stph.	43															2					21[1]						(16:120
Phryganea (L.) Ltr.	5+															7					2[1]	1	2				∞
Limnophilus Leach	2+																				2[1]						∞
Mormonia Curt.	2+																				2[1]						∞
Rhyacophila Pict.	2+																				2[1]						∞
Polycentropus Curt.	2+																				2[1]						∞
Hydropsyche Pict.	2+																				2[1]						∞
Aphelocheira Stph.	2+																				2[1]						∞
Psychomyia Ltr.	2+																				2[1]						∞
Amphientomum PB.	2+																				2[1]						∞
Indusia Bosc	1																					1					
(e. Planipennia Ltr.)	16																										
1. *Sialidæ*	4																										(3:10
Chauliodes Ltr.	3												2								1[1]						∞
Corydalis Ltr.	1				1																						∞
2. *Panorpidæ* Stph.	5																										(4:10
Orthophlebia Westw.	3												2			1											0
Bittacus Ltr.	2																				1[1]	1					∞
3. *Rhaphidiodea* Brm.	0																										(2:15
4. *Hemerobiidæ* Stph.	5																										(7:50
Hemerobius Leach	1																				1[1]						∞
Hemerobioides Buckl.	2												1	1													0
Sisyra Burm.	1																				1[1]						∞
Chrysopa Leach	1																				1[1]						∞
5. *Myrmeleontidæ* Burm.	2																										(3:50
Myrmeleon Fbr.	2																				1[1]		1				∞
K. STREPSIPTERA Kirby	0																										(2:10
L. HYMENOPTERA L.	134																										
(a. Anthophila Ltr.)	9																										
1. *Melittidæ* (Apiaria)	9																										∞
Apiaria Germ.	2													2													
Xylocopa Ltr.	1																						1				∞
Osmia Gnz.	1																						1				∞
Bombus Ltr.	1																					1					∞
Anthophorites Heer	4																						4				
2. *Andrenidæ* Leach	0																										∞
(b. Rapientia Hrtg.)	83																										
1. *Vespidæ* Stphs.	5																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	Tertiaire infér. (Nummulitique)	Tertiaire moyen	Tertiaire supér. (Mollasse)	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Vespa L.	∞																			∞[1]	1				∞
Polistes Ltr.	2																				2				∞
2. *Masaridæ* Leach	0																								
3. *Myrmecidæ*	70																								
Formica L.	45+																			∞[1]	29	20			∞
Leptalea Klug	2+																			2[1]					∞
Ponera Ltr.	9																				6	5			∞
Imhoffia Heer	1																					1			o
Attopis Heer	3																				3				o
Myrmica	10																				6	5			∞
4. *Mutillidæ* Stphs	0																								
5. *Scoliadæ* Leach	0																								
6. *Pompiliidæ* Leach	0																								
7. *Sphegidæ* Ruthe	1																								
Pompilus L.	1																					1			∞
8. *Bembicidæ* Ruthe	0																								
9. *Crabronidæ* Ruthe	0																								
10. *Chrysididæ* Leach	1																								
Cleptes Ltr.	1																			?	?				∞
11. *Diplolepidæ* Leach.	∞																								
Diplolepis Fbr.																				∞[1]					∞
12. *Cynipidæ* Ruthe	0																								
13. *Proctotrupidæ* Stph.	1																								
Eridanus Brndt.	1																			1[1]					∞
(c. Pupophaga Hartg.)	30																								
1. *Chelonidæ* Ruthe *cc.*	5																								
Chelonus Jurine	∞																			∞[1]					∞
2. *Braconidæ* Ruthe *cc.*	5																								
Bracon Fbr.	∞																			∞[1]					∞
3. *Ichneumonidæ* Leach	20																								
Ichneumon (L.) Grvh.	∞																			∞[1]	2				∞
Cryptus Fbr.	∞																			∞[1]		1			∞
Pimpla Fbr.	1																				1				∞
Ophion Fbr.	1																				1				∞
Agathis Ltr.	1																				1				∞
Anomalon Jur.	1																				1	1			∞
Acænitus Ltr.	1																				1				∞
Hemiteles Grvh.	1																				1				∞
4. *Evaniadæ* Leach	0																								
(d. Phytophaga Hartg.) *cc.*	12																								
1. *Sirecidæ* Schæff.	0																								
2. *Tenthredinidæ* Leach.	12																								
Tenthredo L.	∞																			∞[1]	1	1			∞
Hylotoma Ltr.	1																					1			∞
Pteronus Jur.	1																								∞
Cephites Heer	2																					2			
M. COLEOPTERA.	641																								
(a. Trimera Ltr.)	21																								
1. *Fungicolæ* Ltr.	1																								
Lycoperdina Ltr.	1																			1[1]					∞
2. *Coccinellina* Ltr.	3														1							2			
Coccinella L.	9																1			5[1]		3			∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉ.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Scymnus Kugln.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	.	.	.	.	.	∞
3. *Pselaphidæ* Herbst.	7																										
Pselaphus Herbst.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4[1]	.	.	.	.	.	∞
Bryaxis Kugln.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	.	.	.	.	.	∞
Euplectus Leach.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	∞
(b. Tetramera Ltr.)	283																										
(α *Cyclica* Ltr.)	109																										
1. *Phalacridæ* Leach.	5																										
Phalacrus Payk.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5[1]	.	.	.	.	.	∞
2. *Chrysomelidæ* Leach.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	3	.	.	.	.	8[1]	.	.	.	.	.	.
Haltica Illg.	39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39[1]	.	.	.	.	.	∞
Galeruca Geoff.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16[1]	.	.	.	.	.	∞
Chrysomela (L.)	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5[1]	2	2	.	.	.	∞
Lina Meg.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Oreina Chevr.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	∞
Gonioctena Chevr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	∞
Clythra Leach.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
3. *Hispidæ*	1																										
Anoplitis Kirby.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	[illegible]
4. *Cassididæ*	5																										
Cassida L.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	∞
(β *Eupoda* Ltr.)	2																										
1. *Crioceridæ*	1																										
Hæmonia Meg.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	.	.	.	.	.	∞
2. *Donaciidæ*	1																										
Donacia Fbr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
(γ *Longicornia*).	32																										
1. *Lepturidæ*	6																										
Leptura L.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6[1]	.	.	.	.	.	∞
2. *Lamiariæ* Ltr.	14																										
Lamia Fbr.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4[1]	.	.	.	.	.	∞
Saperda Fbr.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5[1]	.	3	.	.	.	∞
Mesosa Mg.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Acanthoderes Serv.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
3. *Cerambycidæ*	10																										
Molorchus Fbr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	.	1	.	.	.	∞
Callidium Fbr.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3[1]	.	.	.	.	.	∞
Clytus Fbr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Cerambycinus Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
?Cerambycites Gein.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[illegible]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. *Prionidæ* Leach.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prionus Geoff.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
(δ *Platysomata* Ltr.)	0																										
1. *Cucujidæ*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13[1]	.	.	.	.	.	∞
(ε *Xylophaga* Ltr.)	64																										
1. *Mycetophagidæ* Leach	5																										
Sylvanus Ltr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2[1]	.	.	.	.	.	∞
Latridius Herbst.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2[1]	.	.	.	.	.	∞
Colydium Fbr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	.	.	.	.	.	∞
2. *Bostrichidæ*	15																										
Rhizophagus Herbst.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	.	.	.	.	.	∞
Cerylon Ltr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
		PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
Ips Fbr.	1																				1[1]						∞
Cis Ltr.	11																				11[1]						∞
Apate Fbr.	1																					1					∞
3. *Scolytidæ* Kirby.	31																										
Scolytus Geoff.	3																					3					∞
Platypus Herbst.	2																				2[1]						∞
Hylesinus Fbr.	25																				25[1]						∞
Hylurgus Ltr.	1																					1					∞
(ζ *Rhynchophora* Ltr.)	89															1											∞
1. *Curculionidæ* Leach.	77												1			2					18[1]						
Curculionites Heer.	1																						1				
Curculioides Buckl.	3				2									1													
Cossonus Clairv.	2																						2				∞
Cionus Clairv.	6																					6					∞
Pissodes Germ.	2																				2[1]						∞
Lixus Fbr.	1																						1				∞
Cleonus Schönh.	6																					3	3				∞
Cleonolithus Bassi.	1																						?				
Sitona Germ.	4																				1[1]	2	1				∞
Hylobius Germ.	2																				2[1]						∞
Phytonomus Schönh.	2																				2[1]						∞
Hypera Germ.	3																				3						∞
Liparus Ol.	2																					2					∞
Pristonychus Dj.	1																						1				∞
Notaris Germ.	1																					1					∞
Sphenophorus Schönh.	2																						2				∞
Dorytomus Germ.	1																					1					∞
Rhinobatus Germ.	4																					4					∞
Naupactus Mg.	3																					3					∞
Meleus Mg.	4																					4					∞
Brachycerus Fbr.	5																					3	2				∞
2. *Brentidæ* Ltr.	0																										
3. *Attelabidæ* Schönh.	5																										
Apion Hope.	3																				1[1]	2					∞
Rhynchites Herbst.	2																				1[1]		1				∞
4. *Bruchidæ* Leach.	6																										
Bruchus L.	3																					1	2				∞
Anthribus Geoff.	1																				1[1]						∞
Anthribites Heer.	2																					2					∞
(c. Heteromera Ltr.)	91																										
(α *Melasomata* Ltr.)	7																										
1. *Pimeliidæ* Leach.	1													1													∞
Sepidium Fbr.	1																					1					∞
2. *Blapidæ* Perty.	4													1													∞
Asida Ltr.	3																					3					∞
3. *Tenebrionidæ* Leach.	2																										
Tenebrio L.	1																						1				∞
Opatrum Fbr.	1																					1					∞
(β *Taxicornia* Ltr.)	3																				1[1]						∞
1. *Anisotomidæ* Steph.	2																										
Anisotoma Illg.	1																				1[1]						∞
Bolitophagus Illg.	1																				1[1]						∞
2. *Cossyphænes* Ltr.	0																										
(γ *Stenelytra* Ltr.)	12																										
1. *Helopidæ* Steph.	1																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Helops Fbr																							1				∞
2. *Cistelidæ* Ltr	1																										
Cistela Fbr	2																				1[1]		1				∞
3. *Serropalpidæ* Ltr	2																										
Hallomenus Illg	6																				6[1]						∞
4. *Œdemeridæ* Stph	6																										
OEdemera Ol	2																				1[1]						∞
Necydalis (L.) Brnt	1																				1[1]						∞
5. *Salpingidæ* Leach	1																										
Mycterus Clairv	1																						1				∞
	1																										
(δ *Trachelides* Ltr.)	69																										
1. *Lagriariæ* Ltr	0																										
2. *Pyrochroidæ* Leach	1																										
Pyrochroa Geoff	1																				1[1]						∞
3. *Mordellidæ* Stph	36																										
Mordella L	17																				17[1]						∞
Rhipiphorus Fbr	1																				1[1]						∞
Anaspis Geoff	18																				18[1]						∞
4. *Anthicidæ* Ltr	29																										
Anthicus Peyk	29																				29[1]						∞
5. *Horiales* Ltr	0																										
6. *Cantharidæ* Ltr	3															1											∞
Meloe L	1																						1				∞
Lytta Fbr	1																						1				∞
(d. *Pentamera* Ltr.)	444																										
(α *Lamellicornia* Ltr.)	29																										
1. *Passalidæ* Leach	0																										
2. *Lucanidæ*	2																										
Platycerus Geoff	2																				1[1]		1				∞
3. *Cetoniidæ* Kirby	3																										
Cetonia Fbr	2																					2					∞
Trichius Fbr	1																						1				∞
4. *Melolonthidæ* MacL	12																										
Rhizotrogus Ltr	1																						1				∞
Melolontha Geoff	4												1									2	1				∞
Melolonthites Heer	6																						6				
Pachypus Dej	1																					1					∞
5. *Dynastidæ* MacL	2																										
Geotrupes Fbr	1																						1				∞
Coprologus	1																						1				∞
6. *Scarabæidæ* Leach	10																										
Aphodius Illg	3																						2	1			∞
Copris Geoff	1																								1		∞
Onthophagus Ltr	2																						2				∞
Sisyphus Ltr	1																					1					∞
Gymnopleurus Illg	1																						1				∞
Scarabæus Fbr	1												1														∞
Scarabæides Germ	1													1													
(β *Palpicornia* Lt.)	13																										
1. *Sphæridiota* Ltr	0																										
2. *Hydrophilidæ* Leach	13																										
Hydrophilus Geoff	7																						7				∞
Hydrobius Leach																						1	1				∞
Berosus Leach	1																										∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.				ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	Tertiaire infér. (Nummulitique).	Tertiaire moyen. (Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Helophorus Illg.	2															2									∞
Escheria Heer.	1																				1				0
(*γ Clavicornia* Lt.)	67																			18^1					.
1. *Parnidæ* Leach.	1																								
Limnius Illg.	1															1									∞
2. *Heteroceridæ* MacL.	0																								
3. *Byrrhidæ* Leach.	6																								
Byrrhus L.	6																			5^1	1				∞
4. *Dermestidæ* Leach.	8																								
Dermestes Fbr.	4																			3^1	1				∞
Anthrenus Geoff.	3																			3^1					∞
Limnichus Zgl.R.	1																			1^1					∞
5. *Cryptophagidæ* Kirby.	9																								
Cryptophagus Herbst.	9																			9^1					∞
6. *Peltidæ* Kirby.	4																								
Peltis Illg.	1																				1				∞
Trogosita Oliv.	3																				1 2				∞
7. *Nitidulidæ* Leach.	9																								
Nitidula Fbr.	7																			5^1	2				∞
Strongylus Herbst.	1																			1^1					∞
Amphotis Erichs.	1																				1				∞
8. *Scaphidiidæ* Heer.	6																								
Scaphidium Ol.	3																			2^1	1				∞
Catops Payk.	3																			3^1					∞
9. *Silphidæ* Leach.	2																								
Silpha L.	2																				2				∞
10. *Histeridæ* Leach.	1																								
Hister L.	1																			1^1					∞
11. *Scydmænidæ* Leach.	3																								
Scydmænus Ltr.	3																			3^1					∞
(*δ Serricornia* Ltr.)	253																								
1. *Xylotrogi* Ltr.	5																								
Lymexylon Fbr.	1																			1^1					∞
Cupes Fbr.	3																			3^1					∞
Atractocerus Beauv.	1																			1^1					∞
2. *Ptinidæ* Leach.	22																								
Anobium Fbr.	9																			9^1					∞
Dorcatoma Herbst.	2																			2					∞
Ptilinus Geoff.	8																			8					∞
Ptinus L.	3																			1^1	2				∞
3. *Cleridæ* Kirby.	16																								
Clerus Geoff.	1																				1				∞
Corynetes Herbst.	4																			4^1					∞
Opilus Ltr.	1																			1^1					∞
Tillus Ol.	10																			10^1					∞
4. *Melyridæ* Ltr.	6																								
Dasytes Payk.	1																			1^1					∞
Malachius Fbr.	4																			3^1	1				∞
Ebæus Erichs.	1																			1^1					∞
5. *Lampyridæ* Ltr.	18																								
Malthinus Ltr.	1																			1^1					∞
Telephorus Schaeff.	5																1				4				∞
Cantharis (Geoff.) Brnt	9																			9^1					∞
Lampyris Geoff.	1																			1^1					∞
Lycus Fbr.	2																			2^1					∞
6. *Cebrionidæ*	28																								
Scirtes Illg.	2																			2^1					∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Cyphon Payk.	26															1					25¹						∞
7. *Elateridæ* Leach.	105												2			1					56¹		1				∞
Elaterites Heer.	3																						3				∞
Elater L.	24												1								20¹	3					∞
Diacanthus Ltr.	1																						1				∞
Limonius Esch.	4																				3¹		1				∞
Ampedus Meg.	1																						1				∞
Ischnodes Germ.	1																						1				∞
Cardiophorus Esch.	1																						1				∞
Lacon Lap.	1																						1				∞
Adelocera Ltr.	1																						1				∞
Eucnemis Ahr.	4																				4¹						∞
Microphagus Chevr.	1																				1¹						∞
Cryptohypnus Esch.	2																				2¹						∞
Pseudoelater Heer.	7																						1				0
8. *Throscidæ* Lap.	11																										
Throscus Ltr.	17																				11¹						[illegible]
9. *Buprestidæ* Leach.	42												2	3		2					9¹						
Buprestites Heer.	2																						2				∞
Buprestis L.	4																					1	3				∞
Capnodis Esch.	3																						3				∞
Perotis Meg.	1																						1				∞
Chrysobothris Heyd.	1													1													0
Ancylochira Esch.	6												1										5				∞
Eurythyrea Sol.	1																						1				∞
Dicerca Esch.	3																						3				∞
Sphenoptera Sol.	1																						1				∞
Agrilus Meg.	2																				2¹						∞
Füsslinia Heer.	1																						1				0
Protogenia Heer.	1																						1				0
(ε *Brachelytrata* Cuv.)	34																										
1. *Staphylinidæ* Leach.	30															2					7¹						
Staphylinus L.	3																				1¹	2					∞
Omalium Grvh.	2																				1¹		1				∞
Anthophagus Grvh.	1																				1¹						∞
Stenus Ltr.	1																				1¹						∞
Stilicus Ltr.	2																				2¹						∞
Lathrobium Grvh.	3																				2¹	1					∞
Quedius Stphs.	1																				1¹						∞
Philonthus Stphs.	1																				1¹						∞
Mycetoporus Mnnh.	1																				1¹						∞
Tachinus Grvh.	4																				4¹						∞
Tachyporus Grvh.	2																				2¹						∞
2. *Aleocharini* Erichs.	3																				2¹						∞
Aleochara Grvh.	1																				1¹						∞
3. *Protactidæ* Heer.	1																										
Protactus Heer.	1																						1				0
(ζ *Carnivora* Ltr.)	4[illegible]																										
1. *Gyrinidæ*	0																										
2. *Dytiscidæ* MacL.	9																										
Laccophilus Leach.	1												1														∞
Colymbetes Clairv.	2															1							1				∞
Dytiscus (L.)	6																					2	4				∞
3. *Carabidæ* Leach.	[illegible]9												1			1					3¹						∞
Carabicina Germ.	1													1													0
Carabus L.	2															1					1¹						∞
Nebria Ltr.	1																				1¹						∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. (Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant
Badister Clairv.	2																						2				∞
Chlænius Bon.	1																				1^4						∞
Anchomenus Bon.	1																						1				∞
Calathus Bon.	1																				1^1						∞
Pterostichus Bon.	2																				2^1						∞
Argutor Meg.	1																						1				∞
Ophonus Zglr.	2																					1					∞
Harpalus Ltr.	6																				4^1	1	1				∞
Clivina Ltr.	1																				1^1						∞
Dromius Bon.	9																				9^1						∞
Cymindis Ltr.	1																						1				∞
Polystichus Bon.	1																				1^1						∞
Brachinus Web.	1																						1				∞
Glenopterus Heer ?	1																						1				?
IV. SPONDYLOZOA.																											
I. PISCES L.																											
A. LEPTOCARDII Müll.	0																										
Amphioxidæ																											(1:1
B. CYCLOSTOMI Dum.	0																										(4:8
1. *Myxinidæ* Müll.																											
2. *Petromyzidæ* Müll.																											
C. ELASMOBRANCHII Bonap. 599																											
(a. **Holocephali** Müll.).	60																										
1. *Chimæridæ* Ag.	60																										(2:2
* *Dentes*																											
Callorhynchus Gron.	0																										1
Chimæra (L.) Ag.																											1
Ischyodon Eg.	12												1	2	6			2					1				0
Ganodus Eg.	5													5													0
Psittacodon Ag.	4													2					2								0
Elasmodus Eg.	2																		1		1						0
Psaliodus Eg.	1																				1						0
Edaphodon Buckl.	3																				3						0
Passalodon Buckl.	2																				2						0
? Ameibodon Buckl.	1																				?						0
Ceratodus Ag.	21										7	13	?	1													0
Typodus Mey.	1			1																							0
** *Aculei*																											
Nemacanthus Eg.	6				1						2	2		1													0
? Pristacanthus Ag.	2			1									1														0
(b. **Plagiostomi** (Dum.) Müll.) 539																											
(α *Rajidæ* Müll.)	72																										(27:118
1. *Cephalopteræ* MH.																											(2:6
2. *Myliobatides* MH.	44																										(4:15
Rhinoptera K.	0																										1
Ætobatis (Blv.) Ag.	4																				2	1	1				2
Myliobatis (Dum.) Cuv.	33																			1	19	8		3			∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	TRIASIQUE. St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	OOLITIQUE. Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	CRÉTACÉE. Néocomien.	Grès vert.	Craie.	MOLLASSIQUE. (Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	ACTUELLE. Alluvium.	A l'état vivant.
Zygobates Ag.	5																					3	1	1			
Palæobates Myr.	2										2																0
3. *Trygones* MH.	2																										(8:32
Trygon Ads.	2																				2						17
4. *Rajæ* MH.	4																										(3:27
Raja Cuv.	4																							4			25
4. *Torpedines* Müll.	1																										(4:10
Torpedo	1																				1						4
6. *Squatinorajæ* Müll.	7																										(6:28
Narcopterus Ag.	1																				1						
Platyrhina Mül.	1																				1						2
Pristis Lth.	5													1							4						6
7. *Ichthyodorulithi*	11																										
Pleuracanthus Ag.	4			1	1	2																					0
Orthacanthus Ag.	1					1																					0
Myriacanthus Ag.	5												3	2													0
Ptychopleurus Ag.	1																				1						0
8. *Gen. incertæ sedis*	3																										
Cyclarthrus Ag	1												1														0
Euryarthra Ag.	1													1													0
Cyclobatis Eg.	1																				?						0
(β *Genera intermedia*)	5																										
Thaumas Mü.	2													2													0
Asterodermus Ag.	1													1													0
Spathobatis Th.	1													1													0
Squaloraja Ril.	1												1														0
(γ *Squalidæ*)	149																										(36:100
1. *Squatinæ* MH.	3																										
Squatina Dum.	2																		2								2
Xenacanthus Beyr.	1					1																					0
2. *Centrinæ* Ag.	3																										
Spinax Bon.	3																		3								1
3. *Notidani* MH.	11																										
Notidanus Cuv.	11												1	3					2		3	3	1	1			3
4. *Rhinodontes* MH.	0																										
5. *Alopeciæ* MH.	0																										1
6. *Lamnoidei* MH.	99																										
Carcharodon Sm.	18																		?		7	9	3	5			1
Glyphis Ag.	2																				1	1					
Corax Ag.	7																		5		?	1					0
Sphenodus Ag.	2													1				1									0
Odontaspis Ag.	13																1	2	4		4	5	2	1			2
Lamna Cuv.	13																	1	7		3	4	3	2			1
Oxyrhina Ag.	19															1		3	5		3	9	5	5			2
Selache Cuv.	1																				1						1
Otodus Ag.	24																	2	13		5	2		5			0
7. *Nyctitantes* Müll.	21																										(10:43
Galeocerdo MH.	7																	1	2		1	4	2	1		1	2
Ællopos Mü.	2													2													0
Sphyrna Rfq.	6																		2			2	1				5
Hemipristis Ag.	3																		1			1	1				
Carcharias MH.	3																	2	1		1						28
8. *Scyllia* MH.	2																										(7:22
Scyllium (Cuv.) MH.	2																		2								11
9. *Genera affinia*	4																										0
Thyellina Mü.	2												1						1								0
Scylliodus Ag.	1																		1								0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes.	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. (Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium.	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant.
Arthropterus Ag.	1												1														0
10. *Genera incertæ sedis*	6																										0
Sclerolepis Eichw.	1			1																							0
Byzenos Münst.	1							1																			0
Radamas Mü.	1							1																			0
Gomphodus Reuss.	1																		1								0
Scoliodon Reuss.	1																		1								0
Naisia Mü.	1																							1			0
(δ *Cestraciontes* Cuv.)	169																										(1:1
**Dentes.*	...																										
Placosteus Ag.	3			3																							0
Ctenoptychius Ag.	8			1	3	4																					0
Petalodus Ow.	11				11																						0
Carcharopsis Ag.	1				1																						0
Polyrhizodus M'.	1				1																						0
Orodus Ag.	4				4																						0
Chirodus M'.	1				1																						0
Helodus Ag.	11				7	4																					0
Petrodus M'.	1				1																						0
Chomatodus Ag.	6				5						1																0
Psammodus Ag.	7			1	5							1				1											0
Cochliodus Ag.	5				5																						0
Pœcilodus Ag.	9				8	1																					0
Climaxodus M'.	1				1																						0
Pleurodus Ag.	2					2																					0
Glossodus M'.	2				2																						0
Campodus Kon.	1					1																					0
Janassa Mü.	4							4																			0
Dictea Mü.	1							1																			0
Strophodus Ag.	16							2						10	1			2	1								0
Thectodus Plien.	4											4															0
Tholodus Myr.	1										1																0
Acrodus Ag.	19							1		1	4	1	5	2		1			5								0
Ptychodus Ag.	7																	2	6								0
Cestracion Cuv.	1																				1						1
Ctenodus Ag.	9			6	2	1																					0
***Aculei*	...																										0
Oracanthus Ag.	4			4																							.
Gyracanthus Ag.	5			1	4																						0
Sphenacanthus Ag.	1				1																						0
Ctenacanthus Ag.	10		2	8																							0
Wodnika Mü.	1							1																			0
Asteracanthus Ag.	6												1	3*	2	2											0
Ptychodus Ag.	6																	1	5								0
(ε *Hybodontes.*)	106																										
Cladodus Ag.	10			1	7	2																					0
Diplodus Ag.	2					2																					0
Hybodus Ag. *Dentes.*	46			1							8	12	4	5	1	6			8			1					0
Aculei.	34								2		6	4	6	6	2	7			1								0
Sphenonchus Ag.	5												1			4											0
(ζ *Appendix.*)	38																										
Thelodus Ag.	1		1																								0
Sclerodus Ag.	1		1																								0
Plectrodus Ag.	2		2																								0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE. Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes.	Zechstein	TRIASIQUE. St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	OOLITIQUE. Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	CRÉTACÉE. Néocomien	Grès vert	Craie	MOLLASSIQUE. (Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	ACTUELLE. Alluvium	A l'état vivant
Sphagodus Ag.	1		1																								0
Dimeracanthus Keys.	1			1																							0
Homacanthus Ag.	3			1	2																						0
Haplacanthus Ag.	1			1																							0
Odontacanthus Ag.	2			2																							0
Narcodes Ag.	1			1																							0
Naulas Ag.	1			1																							0
Leptacanthus Ag.	6				2								1	3													0
Byssacanthus Ag.	3			3																							0
Platyacanthus M'.	1				1																						0
Onchus Ag.	14		2	6	5	1																					0
Ptychacanthus Ag.	2			1		1																					0
Climatius Ag.	1			1																							0
Dipriacanthus M'.	2			2																							0
Parexus Ag.	1			1																							0
Cosmacanthus Ag.	2			1	2																						0
Lepracanthus Ag.	1					1																					0
Tristychius Ag.	2					2																					0
Cladacanthus Ag.	1				1																						0
Cricacanthus Ag.	1				1																						0
Physonemus Ag.	2				1	1																					0
Asteroptychius Ag.	3				2	1																					0
Erismacanthus M'.	1				1																						0
D. GANOIDEI Müll.	622																										
(a. Chondrostei Müll.)	2																										
1. *Spathulariæ* Müll.	0																										(1:1
2. *Acipenserini* Müll.	2																										(1:12
Acipenser L.	1																				1						12
Chondrosteus Ag.	1												1														0
(b. Holostei Müll.)	0																										
1. *Polypterini* Müll.	0																										(1:2
2. *Lepidosteini* Müll.	0																										(1:12
(c. Incerti subordinis.)	620																										0
1. *Cœlacanthi* Ag.	52																										0
Glyptolepis Ag.	3			3																							0
Actinolepis Ag.	1			1																							0
Phyllolepis Ag.	2			1		1																					0
Holoptychius Ag.	14			6	1	8																					0
Isodus M'.	1				1																						0
Centrodus M'.	1				1																						0
Colonodus M'.	1				1																						0
Dendrodus Ow.	5			5																							0
Lamnodus Ag.	3			3																							0
Cricodus Ag.	2			1	1																						0
Bothriolepis Eichw.	2			2																							0
Hoplopygus Ag.	1					1																					0
Uronemus Ag.	1					1																					0
Cœlacanthus Ag.	7					3		2			1																0
Undina Mü.	3													3													0
Gyrosteus Ag.	1												1														0
Ctenolepis Ag.	1													1													0
Macropoma Ag.	2																	1	1								0
Bothrosteus Ag., Cœlopoma Ag.	vdr. in Scomberoideis																										0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
?Notæus Ag.	1																				1						0
2. *Dipterini* Ag.	8																										
Dipterus SM.	1			1																							0
Osteolepis VP.	6			6																							0
Stragonolepis Ag.	1			1																							0
3. *Placodermi* M'Coy.	38																										
Macropetalichthys NO	1		1																								0
Osteoplax M'.	1				1																						0
Psammosteus Ag.	6			4	2																						0
Chelyophorus Ag.	3			2	1																						0
Coccosteus Ag.	4			3	1																						0
Asterolepis Eichw.	9			8	1																						0
Pamphractus Ag.	2			2																							0
Pterichthys Ag.	9			9																							0
Homothorax Ag.	1			1																							0
Placothorax Ag.	2			2																							0
4. *Cephalaspides* Ag.	6																										
?Menaspis Ew.	1						?	?																			0
Cephalaspis Ag.	4			4																							0
?Polyphractus Ag.	1			1																							0
5. *Acanthodei* Ag.	19																										
Acanthodes Ag.	3			1		2																					0
Cheiracanthus Ag.	3			3																							0
Diplacanthus Ag.	4			4																							0
Cheirolepis Ag.	5			5																							0
Chiastolepis Eichw.	2			2																							0
Microlepis Eichw.	1			1																							0
Holacanthodes Beyr.	1						1																				0
6. *Lepidoidei* Ag.	189																										
**Heterocerci.*																											
Amblypterus Ag. *pars*	11					7					4																0
Palæoniscus Ag.	26					15	2	9		1																	0
Catopterus Redf.	3					3																					0
Coccolepis Ag.	1													1													0
Eurynotus Ag.	3					3																					0
Platysomus Ag.	9					1		8																			0
Gyrolepis Ag. }																											
Amblypterus Ag *pars*. }	5					1			1		3	2															0
Colobodus Ag. }																											
Plectrolepis Ag.	1					1																					[illegible]
***Homocerci.*																											
Dorypterus Germ.	1							1																			0
Dapedius Ag.	8												8														0
Tetragonolepis Br.	20							1	1				16	1		1											0
Amblyurus Ag.	1												1														0
Semionotus Ag.	11											3	6	3	?												0
Centrolepis Eg.	1												1														0
Lepidotus Ag.	35												13	7	3	5		2	3		1						0
Pholidophorus Ag.	35												14	19	?	1											0
Æthalion Mü.	6													6													0
Nothosomus Ag.	2												1	1													0
Ophiopsis Ag.	4													2		2											0
Notagogus Ag.	4													3	?												0
Propterus Ag.	2													2													0
7. *Sauroidei* Ag.	164																										
**Heterocerci.*																											
Diplopterus Ag.	6			4		2																					0
Glyptopomus Ag.	1			1																							0
Megalichthys Ag.	4			2		2																					0
Pygopterus Ag.	8					5		3																			0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Acrolepis Ag.	8	.	.	.	1	1	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Saurichthys Ag.	1[illegible]	.	.	1	.	.	.	.	.	.	7	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Graptolepis Ag.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Orognathus Ag.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Pododus Ag.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
***Homocerci.*																											
Eugnathus Ag.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Conodus Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Ptycholepis Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Caturus Ag.	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Pachycormus Ag.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Amblysemius Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Sauropsis Ag.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Thrissonotus Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Thrissops Ag.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Oxygonius Ag.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Tharsis Gieb.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Leptolepis Ag.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	13	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	. .	0
—																											
Aspidorhynchus Ag.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	0
Belonostomus Ag.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Saurostomus Ag.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
—																											
Ceramurus Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Megalurus Ag.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Macrosemius Ag.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
?Platygnathus Ag.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Libys Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
8. *Pycnodontes* Ag.	144																										
Globulodus Mü.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hemilopas Myr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Pycnodus Ag.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	17	6	1	3	1	12	2	1	.	1	.	.	.	0
Sphærodus Ag.	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	7	1	2	1	.	3	.	.	8	3	4	.	.	0
Cenchrodus Myr.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Placodus Ag.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Microdon Ag.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Scrobodus Mü.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Gyronchus Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Gyrodus Ag.	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	1	1	?	2	5	.	2	.	.	.	.	.	0
Acrotemnus Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0
Periodus Ag.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Pisodos Ow.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Phyllodus Ag.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	6	5	1	.	.	.	0
Radamas Mü. (*bis*)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
?Sargodon Plien.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
?Charitodon Myr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
9. **Bycca* Heck.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
E. TELEOSTEI Müll.	40[illegible]																										
(a. Lophobranchii Cuv.	2																										
1. *Syngnathini* Bonap.	2																										
Calamostoma Ag.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0
Syngnathus L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	∞
2. *Pegasini* Bonap.	0																										
(b. Pectognathi Cuv.	17																										
1. *Gymnodontes* Cuv.	5																										
Diodon L.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉ.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Teratichthys Kön.	1																				1						0
Trigonodon Sism.	1																				1						0
2. *Sclerodermi* Cuv.	12																										
Ostracion L.	2																				1			1			∞
Rhinellus Ag.	2																				2						0
Dercetis Ag.	2																		2								0
Blochius Volta	1																				1						0
Glyptocephalus Ag.	1																				1						0
Acanthopleurus Ag.	2																	2									0
Acanthoderma Ag.	2																	2									0
(c. Physostomi Müll.)	110																										
(α *Malacopterygii apodes*)																											
1. *Anguilliformes* Ag.	15																										
Rhynchorhinus Ag.	1																				1						0
Leptocephalus (Gron.) Ag.		3																			3						∞
Ophisurus Lacép.	1																				1						∞
Sphagebranchus Bloch	1																				1						∞
Encheliopus Ag.	1																				1						∞
Anguilla (Thunb.) Cuv.	8																				7	1					∞
(β *Malacopterygii abdominales.*)																											
1. *Heteropygii* Tellk.	0																										
2. *Clupeides* (Cuv.) Müll.	31																										
Cœlogaster Ag.	1																				1						0
Platynx Ag.	2																				2						0
Clupeina Ag.	1																				?						0
Halec Ag.	1																		1								0
Engraulis Cuv.	1																				1						∞
Elopides Ag.	1																	1									0
Halecopsis Ag.	1																				1						0
Clupea (Art.) Cuv.	18																	3		?	6	4 ?		4	1		∞
Chatoessus Cuv.	1																										∞
Megalops (Lac.) Cuv.	1																				1						∞
Alosa (Cuv.)	1																						1				∞
Aulolepis Ag.	1																		1								0
Acrognathus Ag.	1																		1								0
3. *Scopelini* Müll.	5																										
Osmeroides Ag.	5																		5								0
4. *Salmones* Müll.	3																										
Osmerus (Art.) Cuv.	2																	1	?								∞
Mallotus Cuv.	1																									1	∞
5. *Galaxiæ* Müll.	0																										
6. *Esoces* Müll.	11																										
Istieus Ag.	4																		4								0
Sphenolepis Ag.	2																				1		1				0
Holosteus Ag.	1																						1				∞
Lycoptera Müll.	1																						?				0
Esox (L.) Cuv.	3																						1	1	1		∞
7. *Mormyri* Müll.	0																										
8. *Cyprinodontes* Ag.	6																										
Pœcilia Cuv.	1																				1						∞
Lebias Cuv.	5																					3	2	1			∞
9. *Characini* Müll.	1																										
Brychetus Ag.	1																				1						0
10. *Cyprinoides* Ag.	38																										
Thaumaturus Reuss.	1																					1					0
Cyprinus (L.) Cuv.	2																					1				1	∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.....	Calc. de mont..	Carbonifère	Todtliegendes..	Zechstein.....	St. Cassian....	Grès bigarré...	Muschelkalk....	Keuper.......	Lias.........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden.....	Néocomien	Grès vert......	Craie.........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiaire moyen.	(Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium......	Alluvium.....	A l'état vivant.
Aspius Ag.	4																					3	1				∞
Cyclurus Ag.	3																					1	2				0
Rhodeus Ag.	2																						2				∞
Leuciscus (Rond.) Cuv.	16																					4	10	3	1		∞
Tinca (Rond.) Cuv.	3																						3				∞
Scardinius Bonap.	1																					?					∞
Gobio Cuv.	1																						1				∞
Cobitis (Art.) L.	4																					4					∞
Acanthopsis Ag.	1																						1				∞
11. *Siluroides* Cuv.	0																										
(d. Pharyngognathi Mül.)	12																										
(α *Cycloidei*).																											
1. *Labrides* Ag.	7																										
Labrus (Art.) Cuv.	5																			?	1	1	1				∞
Anchenilabrus Ag.	2																				2						0
2. *Chromides* Ag.	0																										
(β *Ctenoidei*).																											
1. *Scomberesoces* Müll.	5																										
Hypsodon Ag.	4																		2		2						0
Labrophagus Ag.	1																				1						0
(e. Anacanthini Müll.)	10																										
1. *Pleuronectæ* Cuv.	4																										
Pleuronectes (Art. L.)	1																				1						∞
Rhombus (Lac.) Ag.	3																			1	1	1					∞
2. *Ophidini* Müll.	0																										
3. *Gadoides* Müll.	6																										
Gadus (Art.) L.	1																						?				∞
Ampheristus Ag.	1																				1						0
Merlinus Ag.	1																				1						0
Rhinocephalus Ag.	1																				1						0
Pachycephalus Ag.	1																				1						0
Goniognathus Ag.	1																				2						0
(*Cycloidei malacopterygii incertarum familiarum)	3																										
Rhipidolepis Ag.	1																				1						0
Gadopsis Ag.	1																				1						0
Laxostomus Ag.	1																				1						0
(f. Acanthopteri Müll.)	246																										
(α *Cycloidei* Ag.)	99																										
1. *Atherinoides* Ag.	3																										
Atherina (Art.) L.	3																				2				1		∞
2. *Lophioides* Ag.	1																										
Lophius (Art.) L.	1																				1						∞
3. *Blennioides* Ag.	2																										
Spinacanthus Ag.	1																				1						0
Laparus Ag.	1																				1						0
4. *Sphyrænoides* Ag.	18																										
Mesogaster Ag.	1																				1						0
Rhamphognathus Ag.	1																				1						0
Cladocyclus Ag.	2																		2								0
Saurodon Hays.	1																		1								0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Saurocephalus Harl.	5													1					1		1	2					0
Sphyrænodus Ag.	4																				2	2					0
Sphyræna (Art.) Bloch	4																										∞
5. *Xiphiodei* Ag.	6																										
Acestius Ag.	1																				1						0
Phasganus Ag.	1																				1						0
Cœlorhynchus Ag.	2																				2						0
Tetrapterus Rfq.	2																		1		1						∞
6. *Scomberoidei* Lac.	69																										
Uropteryx Ag.	1																	1^{1}									0
Cœlocephalus Ag.	1																				1						0
Hemirhynchus Ag.	1																				1						0
Palæorhynchum Blv.	7																	7^{1}									0
Xiphopterus Ag.	1																				1						0
Nemopteryx Ag.	2																	2^{1}									0
Anenchelum Blv	7																	7^{1}									0
Enchodus Ag.	4															1			3								0
Goniognathus Ag. (vdr. in Gadoideis)																											
?Naupygus Ag.	1																				1						0
Scombrinus Ag.	1																				1						0
Cechemus Ag.	1																				1						0
Rhonchus Ag.	1																				1						0
Phalacrus Ag.	1																				1						0
Bothrosteus Ag.	3																				3						0
Cœlopoma Ag.	2																				2						0
Scomber L.	1																			?							∞
Cybium Ag.	3																				2	1					0
Orcynus Cuv.	2																				2						∞
Thynnus Cuv.	2																				2						∞
Ductor Ag.	1																				1						0
Pleionemus Ag.	1																	1^{1}									0
Isurus Ag.	1																	1^{1}									0
Archæus Ag.	2																	2^{1}									0
Palymphyes Ag.	...																	5^{1}	1								0
Amphistium Ag.	1																				1						0
Carangopsis Ag.	4																				4						0
Trachinotus Ag.	1																				1						∞
Lichia Cuv.	1																				1						∞
Zeus Cuv.	2																				1		?				∞
Vomer Cuv.	3																	1^{1}			2						∞
Acanthonemus Ag.	2																			?	1			?			0
Gasteronemus Ag.	2																				2						0
(δ *Ctenoides* Ag.)	147																										
1. *Fistulariini* Ag.	7																										
Urosphen Ag.	1																				1						0
Rhamphosus Ag.	1																				1						0
Aulostoma Lac.	1																				1						∞
Fistularia Lac.	2																	1^{1}			1						∞
Amphisile (Kl.) Cuv.	2																				1	?					∞
2. *Teuthyæ* Cuv.	7																										
Ptychocephalus Ag.	1																				1						0
Naseus (Comms.) Cuv.	2																				2						∞
Pomophractus Ag.	1																				1						0
Acanthurus Forsk.	2																				2						∞
Calopomus Ag.	1																				1						0
3. *Gobiides* Ag.	3																										
Gobius (Art.) Cuv.	3																				2	1					∞
4. *Tænioidei* Cuv.	1																										
Lepidopus Gouan	1																					?					∞

NOMS.	Total des espèces fossiles	Période carbonifère.							Triasique.				Oolitique.				Crétacé.			Mollassique.						Actuelle.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
5. *Squamipennes* Müll.	25																										
Toxotes Cuv	1																				1						∞
Pygæus Cuv	9																			?	8						0
Platax Cuv	5																				4			1			∞
Pomacanthus Lac	1																				1						∞
Holacanthus Lac	1																				1						∞
Macrostoma Ag	1																				1						0
Zanclus (Com.) CV	1																				1						∞
Scatophagus CV	1																				1						∞
Ephippus Cuv	3																				3						∞
Semiophorus Ag	2																				2						0
6. *Mugiloides* Cuv	2																										
Calamopleurus Ag	1																		1								0
Mugil (Art.) L.	1																					1					∞
7. *Labyrinthici* Cuv	0																										
8. *Sciænoides* Cuv	4																										
Sciænurus Ag	2																				2						0
Odonteus Ag	1																				1						0
Pristipoma Cuv	1																				1						∞
9. *Sparoidei* Cuv	23																										
Capitodus Mü	5																					5					0
Soricidens Mü	1																					1					0
Sargus Cuv	4																	?			1		3				∞
Sparnodus Ag	5																				5						0
Pagellus Cuv	2																				2						∞
Dentex Cuv	6																				6						∞
10. *Cottoides* Cuv	8																										
Cottus (Art.) L.	5																				1	1	2	1			∞
Callipteryx Ag	2																				2						0
Pterygocephalus Ag	1																				1						0
11. *Percoides* Cuv	66																										
Myripristis Cuv	2																				2						1
Cœloperca Ag	1																				1						0
Eurygnathus Ag	1																				1						0
Podocephalus Ag	1																				1						0
Synophrys Ag	1																				1						0
Brachygnathus Ag	1																					1					0
Percostoma Ag	1																				1						0
Rhacolepis Ag	4																		4								0
—																											
Pristigenys Ag	1																				1						0
Acrogaster Ag	1																		?		?						0
Podocys Ag	1																		1								0
Hoplopteryx Ag	1																		1								0
Sphenocephalus Ag	1																	?	?								0
Pachygaster Gieb	1																	1[1]									0
Acanus Ag	5																	5[1]									0
Trachinus L.	1																				1						∞
Beryx Ag	6																		6								0
Holocentrum (Gr.) Cuv	2																				2						∞
—																											
Serranus Cuv	3																				3						∞
Pelates Cuv	1																				1						∞
Dules Cuv	2																				1						∞
—																											
Labrax Cuv	3																				1						∞
Perca Cuv	6																					3	3				∞
Apogon Lac	1																				1						∞
Enoplosus Lac	1																				1						1

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Smerdis Ag.	8																				3	3	1				
Lates Cuv.	5																			?	4						∞
Cyclopoma Ag.	2																				2						0
Allocotus Fisch.	1													?													0
12*. *Microspondylus* Ag.	1																	1[1]									0
F. DIPNOI Müll.	0																										
Lepidosiren Natt.	0																										2
II. REPTILIA.	406																										
A. BATRACHII Brgn. cc.	68																										
1. *incertæ sedis*	2																										
Orthophyia Myr.	2																						2				0
2. *Salamandrini*	10																										
Andrias Tsch.	1																						1				0
Triton Laur.	2																					1	1				∞
Salamandra L.	5+																						3?		1		∞
3. *Ranini*	56																										
Pipa Laur.	1																					1					1
Bufo L.	4+																						2		[illegible]		∞
Palæophrynus Tsch.	2																						2				∞
Bombinator Merr.	1																					1					∞
Pelophilus Tsch.	1																						1				0
Rana (L.)	8																					5	1	1	1		∞
Asphærion Myr.	1																					1					0
Pseudis Wagl.	1																					1					1
Palæobatrachus Tsch.	1																					1					0
incertorum generum	34																					24	3	7			
Batrachioidichnitæ	1							1										2									
B. OPHIDII Brgn.	16																										
1. *incertæ sedis*	1																										
Ophis Gf.	1																						1				
2. *Venenati* Wiegm.	2																				?	?		?			∞
Crotalus L.	1																				?	?		?			∞
Naja Laur.	1																								1		∞
3. *Colubrini*	10																										
Coluber L.	7+																					1	5		∞		∞
Dendrophis Fitz.	1																				?	?		?			∞
4. *Boini*	3																										
Palæophis Ow.	2																				2						0
Eryx Daud.	1																					?					∞
C. SAURII Brgn.	221																										
(a. Dactylopodes).	69																										
(α *Amphicœli*)	26																										
1. *Tetradactyli* Myr.	21																										
Macrospondylus Myr.	1												1														0
Mystriosaurus Kaup.	11												11														0
Pelagosaurus Br.	1												1														0
Steneosaurus Geoff.	2													2	1												0
Teleosaurus Geoff.	3													2	1												0
Ælodon Myr.	1													1													0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉS.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	À l'état vivant
Pleurosaurus MYR...	1													1													0
Rhacheosaurus MYR..	1													1													0
2. *Pentadactyli* MYR...	5																										
Protosaurus MYR.....	2							2																			0
Homœosaurus MYR...	2													2													0
Pœcilopleurum DSL..	1													1													0
(β *Opisthocœli*)	3																										
Streptospondylus MYR	3													2	1	1											0
(γ *Procœli*)	40																										
1. *Tetradactyli* MYR....	27																										
Crocodilus CUV......	21																		2		4	8	6				∞
Alligator CUV........	1																				1						∞
Diplocynodon POM...	1																						1				0
Gavialis CUV.........	3																						?	?	?		∞
Orthosaurus GEOFF...	1																						1				0
2. *Pentadactyli* MYR...	13																										
Scincus FITZ.........	1													1													∞
Gecco DAUD.........	2																						1		1		∞
Lacerta CUV.........	5																				1		1		3		∞
Crocodilurus SPIX...	1																						1				∞
Monitor CUV.........	2																				1		1				∞
Emysaurus DB.	1																						1				∞
?Dracænosaurus POM..	1																						1				0
(b. Nexipodes MYR.)	50																										
1. *Brachytracheli* MYR..	15																										
Ichthyosaurus (KÖN.).	15												13		1			1	1								0
2. *Macrotracheli*.......	31																										
Plesiosaurus CON....	20												12	3	3	1		1	1								0
Nothosaurus MÜ	8									1	7																0
Conchiosaurus MYR..	1										1																0
Pistosaurus MYR.....	1										1																0
Simosaurus MYR.....	1										1																0
3*. *Sphenosaurus* MYR..	1									1																	0
Pliosaurus OW......	2													2													0
Neustosaurus RASP...	1																1										0
(c. Pachypodes)	6																										
Plateosaurus MYR....	1											1															0
Megalosaurus BUCKL..	2													2		1											0
Hylæosaurus MANT...	1															1											0
Iguanodon CONYB....	1															1		1									0
Regnosaurus MANT...	1															1											0
(d. Pterodactyli)	19																										
1. *Tetrarthri* MYR	18																										
Pterodactylus CUV...	14													12		1			1								0
Rhamphorynchus MYR	4												1	3													0
2. *Diarthri* MYR.......	1																										
Ornithopterus MYR...	1													1													0
(e. Labyrinthodontes.)	26																										
1. *Mesophthalmi* MYR...	8																										
Trematosaurus BRAUN.	1									1																	0
Mastodonsaurus JÄG..	4									1	1	2															0
Phytosaurus JÄG...	2											2															0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	Période carbonifère.							Triasique.				Oolitique.				Crétacé.			Mollassique.				Actuelle.	
		Silur. inférieur	Silur. supérieur	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	Tertiaire infér. (Nummulitique)	Tertiaire moyen	Tertiaire supér. (Mollasse)	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Rhinosaurus Fisch...	1																								0
2. *Prosthophthalmi* Myr.	1																								
Metopias Myr........	1											1													0
3. *Opisthophthalmi* Myr.	7																								
Zygosaurus Eichw....	1							1																	0
Capitosaurus Myr....	2											2													0
Archegosaurus Gf....	4					4																			0
4. *incertæ sedis*........	10																								
Odontosaurus Myr...	1									1															0
Xestorhytias Myr....	1										1														0
Labyrinthodon Ow...	7									1		6													0
? Sclerocephalus Gf...	1					1																			0
(f. Saurii incertæ sedis)	51																								
1. *Amphicœli* (?) *Dactylopodes*)	43																								
Apateon Myr.......	1					1																			0
Thecodontosaurus RSt	1											1?													0
Palæosaurus RSt....	2											2?													0
Rhopalodon Fisch...																									
Dinosaurus Fisch..	2							2																	0
? Syodon Kg........	1							1																	0
Menodon Myr.....	1									1															0
Zanclodon Plien.....	2										1	2													0
Belodon Myr........	1											1													0
Deuterosaurus Eichw.	1							1																	0
Cladyodon Ow......	1											1													0
Rhynchosaurus Ow..	1											1													0
Dicynodon Ow.	4						?																		0
Termatosaurus Plien.	1											1													0
Macromiosaurus Cur.	1												?												0
Lariosaurus Cur.....	1												1												0
Rysosteus Ow.......	1											1													0
Glaphyrorhynchus M.	1													1											0
Thaumatosaurus Myr.	1													1											0
Ischyrodon Merian...	1													1											0
Brachytænius Myr...	1													1											0
Spondylosaurus Fisch	2													2											0
Cetiosaurus Ow......	4													2	1	2									0
Geosaurus Cuv......	2													2											0
Gnathosaurus Myr...	1													1											0
Anguisaurus Mü	1													1											0
Machimosaurus Myr.	1														1										0
Sericodon Myr......	1														1										0
Goniopholis Ow.....	1															1									0
Macrorhynchus Du...	1															1									0
Pholidosaurus Myr..	1															1									0
Suchosaurus Ow.....	1															1									0
Polyptychodon Ow...	1																	1							0
2. *Procœli*............	4																								
Mosasaurus Con..... / Leiodon Ow.........	3																	1	2						0
Raphiosaurus Ow....	1																	1							0
3. *Sauroidichnites*......	4																								
Chirotherium Kp.... / Thenaropus.........	4					1	10			3															0
D. CHELONII.	101																								
1. *Testudinidæ*.	13																								

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉ.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Colossochelys FC.	1																								1		0
Testudo L.	11													1								1	3		3		∞
? Ptychogaster Pom.	1																						1				0
2. *Emydidæ?*	48																										
Emys Brgn.	28														3	1					5	4	6				∞
Palæochelys Myr.	2																						2				0
Clemmys Wgl.	4																					1	2		1		∞
Platemys Wgl.	4														1	1					2						∞
Dermochelys Gerv.	1																						1				2
Chelys Dum.	1																					1					∞
Chelydra Schwg.	1																						1				[illegible]
Eurysternum Wgl.	1													1													∞
Idiochelis Myr.	2													2													0
Aplax Myr.	1													1													0
Tretosternum Ow.	1															1											0
Trachyaspis Myr.	2																						2				0
3. *Trionychidæ.*	22																										
Aspidonectes Wgl.	5																				1	3	2				∞
Trionyx Geoff.	17											?	?								2	2	7				∞
4. *Chelonidæ.*	18																										
Chelonia Brgn.	18														1	2		3	2		7						∞
III. AVES.	166																										
Ornithichnites.	15				2	2	15			?																	0
A. PALMIPEDES.	10																										
1. *Lamellirostres.*	5																										
Mergus L.	1																						1				∞
Anas Mey.	2																								2		∞
Anser Briss.	1																								1		∞
Cygnus Mey.	1																								1		∞
2. *Totipalmæ.*	2																										
Carbo Mey.	1																				1						∞
Pelecanus Illg.	1																				1						∞
3. *Longipennes.*	3																										
Larus L.	2																								2		∞
(Cimoliornis Ow.	1																	1									0)
B. GRALLÆ.	22																										
1. *Palmatæ.*	1																										
Phœnicopterus L.	1																						1				∞
2. *Macrodactyli.*	2																										
Fulica L.	1																						1				∞
Rallus L.	1																								1		∞
3. *Longirostres.*	5																										
Pelidna Cuv.	1																				1						∞
Scolopax Cuv.	3																	?			1				1		∞
Numenius Cuv.	1																				1						∞
4. *Cultrirostres.*	3																										
Ciconia L.	2																					1			1		∞
Ardea Cuv.	1																								1		∞
5. *Pressirostres* Cuv.	2																										
Dicholophus Illg.	1																								1		∞
Otis L.	1																								1		∞
6. *Brevipennes.*	9																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiairemoyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Dinornis Ow.	7																								?		0
Palapteryx Ow.	2																								?		0
C. GALLINÆ.	9																										
1. *Gallinaceæ*	8																										
Didus L.	1																									1	1
Coturnix Mohr.	1																								1		∞
Perdix Briss.	1																								1		∞
Tetrao (L.)	1																								1		∞
Phasianus L.	3																				1		1		1		∞
Gallus L.	1																								1		∞
2. *Columbaceæ.*	1																										
Columba L.	1																								1		∞
D. INSESSORES.	17																										
(a. Scansores)	2																										
1. *Psittacus* L.	1																								1		∞
2. *Picus* L.	1																								1		[illegible]
(b. Passeres)	15																										
1? *Protornis* Myr.	1																			1							0
2. *Syndactyli.*	1																										
Halcyornis Ow.	1																				1						[illegible]
3. *Conirostres* Cuv.	9																										
Corvus L.	4																								4		∞
Sturnus L.	1																								1		∞
Loxia Bris.	1																								1		∞
Fringilla L.	2																								2		∞
Alauda L.	1																								1		∞
4. *Fissirostres* Cuv.	2																										
Caprimulgus L.	1																								1		∞
Hirundo L.	1																								1		∞
5. *Dentirostres* Cuv.	2																										
Motacilla Bechst.	1																								1		∞
Turdus L.	1																								1		∞
E. ACCIPITRES.	14																										
1. *Nocturni*	5																										
Strix L.	4																								4		∞
Ulula Cuv.	1																				1						∞
2. *Diurni*	9																										
Falco L.	6																				2				3		∞
Cathartes Cuv.	1																								1		∞
Vultur L.	1																								1		∞
Lithornis Ow.	1																								1		0
F. VARIOR. ORDINUM.	79																					24			55		
IV. MAMMIFERA.	735																										
A. CETACEA.	55																										
1. *Balænidæ.*	12																										
Balæna L.	4																						2	1	1		∞
Balænoptera Lac.	3																						1	1	1		∞
Rorqual Cuv.	1																						1				∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉ.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Gen. d'O	1																								?		
Cetotherium Brandt	3																						2	1			0
2. *Balænodontes*	6																										
Balænodon Ow	6																					6					0
3. *Physeteridæ*	3																										
Physeter L.	3																					1	1				∞
4. *Delphinidæ*	21																										
Hyperoodon Lac.	1																						1				∞
Monodon L.	2																				1				1		1
Arionius Myr.	1																						1				0
Ziphius Cuv.	3																						3				1
Delphinus Cuv.	14																				1	3	5	4			∞
5. *Zeuglodontes* Myr.	3																										
Zeuglodon Ow.	1																				1						0
Squalodon Grat.	2																					2					0
6. *Phytophaga*	10																										
Rytina Illg.	1																									1	0
Halianassa Myr.	6																					2	3	1			0
Manatus Ow.	3																						3				∞
B. PACHYDERMATA.	161																										
(a. Proboscidia)	30																										
1. *Dinotherium* Kaup	6																					4	4	?	?		0
2. *Mastodon* Cuv.	11																					5	6	2	1		0
Elephas L.	13																					?	13	13	?		0
(b. Dactylopodes)	122																										
1. *Hippopotamus* L.	9																					?	5				3
Chœrotherium FC.	1																						?	?	?		0
Merycopotamus FC.	1																						?	?	?		
Hippohyus FC.	1																						?	?	?		0
Elotherium Pom.	1																					1					0
2. *Sus* (L.) Cuv.	11																					4	3	3	5		∞
Calydonius Myr.	2																						2				0
Dicotyles Cuv.	2																						2				2
Hyops LeC.	1																								?		0
Chœropotamus Cuv.	2																				1		1				0
Protochœrus LeC.	1																								?		0
Hyotherium Myr.	5																					2	3				0
Microchœrus SW.	1																						?				0
Propalaeotherium Grv	1																				?	?					0
Hyracotherium Ow.	2																				?						0
Pachynolophus Pom.	1																				?	?					0
Anthracotherium Cuv. Hyopotamus Gerv. Bothriodon Aym.	7																				2	?	4	?	?		0
Listriodon Myr.	1																					1	1				0
Coryphodon Ow.	1																				1						0
Lophiodon Cuv.	15																				3	11	6	?	?		0
Chalicotherium Kaup.	2																					2					0
Platygonus LeC.	1																								?		0
Tapirus L.	6																					2	4	3			3
Lophiotherium Gerv.	1																				1						0
Palæotherium Cuv. Plagiolophus Pom. Paloplotherium Ow	17																				11	5	7				0
Anchitherium Mey. Hipparitherium Chr	1																						1				0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique)	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Rhinoceros L.	9																					3	6	1	2		∞
?Hysterotherium Gieb.	1																								1		0
Elasmotherium Fisch.	2																								2		0
Macrauchenia Ow.	1																								1		0
Nesodon Ow.	2																						2		0		0
Toxodon Ow.	3																				1		1		1		0
Anoplotherium Cuv.	3																				2	?	1				0
Dichobune Cuv.	2																				2						0
Xiphodon Cuv.	1																				1						0
Microtherium Myr. / Cainotherium Brav.	2																				1	2	1				0
Tapinodon Myr.	1																						1				0
Adapis Cuv.	1																				1						
(c. Solidungula)	9																										
Equus L.	8																							?	8		∞
Hippotherium Kaup	1																					1	1				0
B. PACHYDERMATA	169 *denuo ad methodum* A. Pomel *redacta.*																										
1. *Proboscidii*																											
Elephas L.	13																					?	10	10	10		2
Mastodon Cuv.	11																					5	6	1	2		0
Dinotherium Kaup	6																					4	4	?	?		0
2. *Perissodactyli*																											
Hyrax L.	0																										∞
Rhinoceros L. / Acerotherium Kaup / ?Hysterotherium Gieb.	9																					3	6	1	2		∞
Elasmotherium Fisch.	2																								2		0
Hippotherium Kaup / Hipparion Gv.	3																					1	3				0
Equus L.	8																							?	8		∞
Palæotherium Cuv.	16																				10	5	7				0
Plagiolophus Pom. / Paloplotherium Ow.	1																				1	?					0
Anchitherium Myr. / Hipparitherium Chr.	1																						1				0
Macrauchenia Ow.	1																								1		0
Tapirus L.	6																					2	4	3	?		∞
Coryphodon Ow.	1																				1	?	?				0
Propalæotherium Grv	1																				1						0
Lophiodon Cuv. / Tapirotherium Blv.	15																				3	11	4	?	?		0
Hyracotherium Ow. / Pachynolophus Pom.	2																				2						0
Platygonus LeC.	1																								1		0
Adapis Cuv.	1																				1						0
Microchoerus SW	1																						?				0
3. *Artiodactyli*																											
Hexaprotodon FC.	6																						?	?	?		0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère....	Todtliegendes..	Zechstein.....	St. Cassian...	Grès bigarré...	Muschelkalk....	Keuper.......	Lias.........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden.....	Néocomien.....	Grès vert......	Craie.........	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium......	Alluvium......	A l'état vivant..
Hippopotamus L....	3																						?	?	3		∞
Phacochœrus........	0																										2
Sus (L.)...........	11																					4	3	3	5		∞
Babyrussa..........	0																										2
Dicotyles Cuv.......	2																						2				2
Palæochœrus Pom....	2																						2				0
Calydonius Myr......	2																						2				0
?Elotherium Pom.....	1																					1					0
Hyops LeC..........	1																								?		0
Protochœrus LeC....	1																								?		0
Hyotherium Myr....	5																					2	3				0
—																											
Chœropotamus Cuv..	2																				1		1				0
Anthracotherium Cuv.	6																				2	?	3				0
Hyopotamus Gerv... / Bothriodon Aym...	1																				1						0
Ancodus............	1																										0
Brachygnathus....... / Anthr. Gergovianum	1																						1				0
?Listriodon Myr.....	1																					1	1				0
—																											
Chalicotherium Kaup. / Anisodon.........	2																					2					0
Anoplotherium Cuv..	3																				2	?	1				0
Xiphodon Cuv......	2																				2						0
Dichobune Cuv.....	1																				1						0
Microtherium Myr... / Cainotherium Brav.	5																				1	2	4				0
—																											
Dichodon...........	1																										0
Chœromeryx. ...... / Anthracot. Silistriense	1																						?	?	?		0
Merycopotamus FC..	1																						?	?	?		0
—																											
Chœrotherium FC...	1																						?	?	?		0
Lophiotherium Gerv.	1																				1						0
Nesodon Ow........	2																						2				0
Toxodon Ow........	3																				1		1		1		0
Tapinodon Myr.....	1																				1						0
C. RUMINANTIA.	119																										
1. ?*Leptotherium* Lund..	2																								2		0
Poebrotherium Leidy.	1																						?		?		0
2. *Cœlocerati*..........	29																										
Bos L..............	11																								11		∞
Ovis L.............	2																						?		2		∞
Capra L...........	5																						?		5		∞
Antilope L.........	11																						2	2	6		∞
3. *Camelopardalidæ*....	5																										
Camelopardalis L...	3																						?	?	?		1
Sivatherium FC.....	1																						1				0
Bramatherium FC...	1																						1				0
—																											
4. *Cervidæ*...........	58																										
Cervus L..........	58																				1	10	3	?	45		∞
5. *Moschidæ*..........	19																										
Moschus L.........	3																					1	1	?			∞
Palæomeryx Myr....	9																					8	5				0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien	Calc. de mont.	Carbonifère	Todtliegendes	Zechstein	St. Cassian	Grès bigarré	Muschelkalk	Keuper	Lias	Jura inférieur	Jura supérieur	Wealden	Néocomien	Grès vert	Craie	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse)	Tertiaire supér.	Diluvium	Alluvium	A l'état vivant
Orygotherium Myr	1																						1				0
Dremotherium Geoff.	2																						2				0
Amphitragulus Pom.	1																						1				0
Dorcatherium Kaup.	3																					2	1				0
6. *Camelidæ*	5																										
Camelus Cuv.	2																						?	?	?		2
Auchenia Illg.	2																								2		2
Merycotherium Boj.	1																								1		0
D. EDENTATA.	39																										
1. *Myrmecophaga*	3																										
Myrmecophaga L.	2																										∞
Orycteropus Geoff.	1																								?		1
2. *Dasypoda*	19																										
Dasypus L.	5																						1		4		∞
Xenurus Wagl	1																								1		∞
Psephophorus Myr.	1																					1					0
(Glyptodon Ow.)	4																								4		0
(Hoplophorus Lund)	3																								3		0
Euryodon Lund	1																								1		0
Heterodon Lund	1																								1		0
Chlamydotherium Lund	2																								2		0
Pachytherium Lund	1																								1		0
3. *Bradypoda*	19																										
Megatherium Cuv.	2																								2		0
Megalonyx Jeffs.	1																								1		0
Mylodon Ow.	3																								3		0
Scelidotherium Ow.	4																								4		0
Platonyx Lund	4																								4		0
Sphenodon Lund	1																								1		0
Cœlodon Lund	2																								2		0
Ocnotherium Lund	1																								1		0
Macrotherium Lart.	1																					1					0
E. GLIRES.	97																										
1. *Duplicidentata*	14																										
Titanomys Myr.	1																					1					0
Lagomys Cuv.	9																						4		5		∞
Lepus L.	4																								4		∞
2. *Subungulata*	14																										
Cerodon Cuv.	3																								3		∞
Cavia Illg.	5																								5		∞
Cœlogenys Illg.	2																								2		∞
Dasyprocta Illg.	4																								4		∞
3. *Hystricina*	4																										
Hystrix (L.)	2																								2	1	∞
Synetheres Cuv.	2																								2		∞
4. *Castorina*	10																										
Castor L.	1																								1		∞
Trogontherium Fisch.	1																								1		0
Osteopera Harl.	1																								?		?
Chalicomys Kaup.	3																					2	3				0
Omegodon Pom.	1																						1				0
Steneotherium Geoff.	1																						1				0
Myopotamus Comms.	1																								1		2
Palæomys Kaup.	1																					1					0
5. *Murina*	26																										
Arvicola Lac.	9																					?	?	?	5		∞

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien......	Calc. de mont..	Carbonifère....	Todtliegendes..	Zechstein......	St. Cassian....	Grès bigarré....	Muschelkalk....	Keuper........	Lias...........	Jura inférieur..	Jura supérieur.	Wealden......	Néocomien.....	Grès vert......	Craie..........	(Nummulitique).	Tertiaire infér..	Tertiairemoyen.	(Mollasse).....	Tertiaire supér.	Diluvium......	Alluvium......	A l'état vivant..
Mus L.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	16	.	∞
Cricetus Cuv........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
6. *Cunicularia*.........	2																										
Ctenomys Blv.......	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	∞
7. *Psammoryctina*.. ...	7																										
Echimys Geoff......	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	∞
Aulacodus Sw.......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Phyllomys Lund.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Nelomys Jourd......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0
Archæomys LP......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Theridomys Jourd...	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
8. *Dipoda*.	2																										
Dipus Gm	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	∞
Issiodoromys Croiz..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
9. *Myoxina*...........	6																										
Myoxus Gm.........	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	2	.	∞
Brachymys Myr.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
10. *Chinchillidæ*.......	2																										
Lagostomus Brook...	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	∞
11. *Sciurina*.	6																										
Sciurus L..........	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	∞
Spermophilus Cuv...	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	∞
Arctomys Schreb....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Lithomys Myr.......	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
12. *Orycterina*.	2																										
Megamys d'O. Laur..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
Lonchophorus Lund..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
13. *Incerta*.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
F. MARSUPIALIA.	28																										
1. *Rhizophaga* Ow. ...	4																										
Phascolomys Geoff..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Diprotodon Ow.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0
Nothotherium Ow...	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	0
2. *Poephaga* Ow.......	4																										
Hypsiprymnus Illg..	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Macropus Shaw.....	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	∞
3. *Carpophaga* Ow.....	1																										
Phalangista Cuv....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
4. *Entomophaga* Ow...	12																										
Didelphys Cuv	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	8	.	∞
5. *Sarcophaga* Ow.....	7																										
Thylacinus Temm....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Dasyurus Geoff.....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Hyænodon LP....... } Pterodon Pom..... } Taxotherium Blv . }	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	[illegible]
Phascolotherium Ow.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
G. CARNIVORA Cuv.	204																										
(a. Pinnipedes)	9																										
Trichechus L........	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	2
Cystophora Nilss....	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Otaria Pér..........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Phoca L.......... ..	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	∞
Pachyodon Myr	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉ.			[illegible]						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
(b. Feræ)	155																										
1. *Felinæ*	45																										
Felis L.	39																				1	11	1	?	25		∞
Machærodus Kaup	6																						3	?	?		0
2. *Caninæ*	37																										
Canis L.	21																				3	?	3	?	15		∞
Galecynus Ow.	1																						1				0
Amphicyon Lart.	5																					5	3				
Acanthodon Myr.	1																					1					0
Palæocyon Lund.	2																								2		0
Speothos Lund.	1																								1		0
Arctocyon Blv.	1																				?		1				0
Pterodon Blv.	2																										0
Amyxodon CF.	1																						?	?	?		0
Agnotherium Kaup	1																					1					0
Harpagodon Myr.	1																						1				0
Hyænodon LP.	in Marsupial.																										
Taxotherium Blv.																											
3. *Viverrinæ*	23																										
Hyæna Storr.	10																						?	?	10		3
Galeotherium Wagn.	1																						1				0
Palæonictys Blv.	1																						1				0
Herpestes	1																				1						∞
Cynodon Aym.	1																										0
Viverra Cuv.	8																				2	2	3		1		∞
Stephanodon Myr.	1																					1					0
4. *Mustelinæ*	31																										
Lutra Storr.	6																					1			4		∞
Lutrictis Pom.	1																						1				0
Icticyon Lund.	1																								1		0
Abathmodon Lund.	1																								1		0
Trochictis Myr.	1																						1				0
Galictis Bell.	1																								1		∞
Galeotherium Jäg.	1																						1				0
Palæomephitis Jäg.	1																					1					0
Mephitis Cuv.	1																								1		∞
Palæogale Myr.	2																					2					0
Mustela Cuv.	6																					1	1		4		∞
Plesictis Pom.	1																						1				0
Plesiogale Pom.	1																							1			0
Putorius Cuv.	4																								4		∞
Gulo Storr.	2																					1			1		∞
Mydaus Fr. Cuv.	1																				1						1
5. *Ursinæ*	19																										
Meles Briss.	2																				?		?		2		∞
Procyon Storr.	1							1																	?		∞
Tylodon Gerv.	1																				1						0
Nasua Storr.	3																				1				2		∞
Agriotherium Wagn.	1																						?	?	?		0
Ursus (L.) Storr.	11																						?	?	10		∞
(c. Insectivora)	40																										
Amphitherium Ow.	2													2													0
Spalacodon SW.	1																				?		1				0
Hyporyssus (Pom.)	1																							1			0
Galeospalax (Pom.)	1																							1			0
Geotrypus (Pom.)	2																							2			0
Palæospalax Ow.	1																								1		0

NOMS.	Total des espèces fossiles.	PÉRIODE CARBONIFÈRE.							TRIASIQUE.				OOLITIQUE.				CRÉTACÉE.			MOLLASSIQUE.						ACTUELLE.	
		Silur. inférieur.	Silur. supérieur.	Dévonien.	Calc. de mont.	Carbonifère.	Todtliegendes.	Zechstein.	St. Cassian.	Grès bigarré.	Muschelkalk.	Keuper.	Lias.	Jura inférieur.	Jura supérieur.	Wealden.	Néocomien.	Grès vert.	Craie.	(Nummulitique).	Tertiaire infér.	Tertiaire moyen.	(Mollasse).	Tertiaire supér.	Diluvium.	Alluvium.	A l'état vivant.
Talpa L.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	1	.	∞
Anomodon LeC.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	?	?	.	0
Mygale Cuv.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	∞
Plesisorex Pom.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0
Mysarachne (Pom.)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	∞
Macroscelides Pom.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	∞
Sorex L.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	4	.	∞
Crossopus Pom.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5
Crocidura	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	9
Oxygomphius Myr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	0
Dimylus Myr.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0
Erinaceus L.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	1	.	∞
Echinogale Pom.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0
Galerix Pom.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	0
Microlestes Plien.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
H. CHIROPTERA.	19																										
1. *Insectivora*	19																										
Disopes Illg.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Phyllostoma (Cuv.) Gff	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	∞
Rhinolophus (Cuv.) Gff	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Vespertilio (L.) Geoff.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	7	.	∞
I. QUADRUMANA.	19																										
(a. Prosimii)	0																										
(b. Simiæ)	12																										
1. *Hesperinæ*	5																										
Jacchus Geoff.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	∞
Callithrix Geoff.)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Cebus Erxl.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	∞
Protopithecus Lund.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0
2. *Anatolini*	7																										
Macacus Cuv.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	∞
Semnopithecus Cuv.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	?	.	∞
Mesopithecus Wgn.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0
Hylobates Illg.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	∞
Pithecus (Lart.)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	∞
K. BIMANA.	1																										
Homo	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1

POLYPI,

ÉNUMÉRATION COMPLÈTE D'APRÈS LES TRAVAUX RÉCENTS DE MM. MILNE EDWARDS ET J. HAIME.

1851.

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	MUSCHELKALK.	SAINT-CASSIAN.	LIAS.	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL.	BAJOCIEN.	BATHONIEN.	CALLOVIEN.	OXFORDIEN.	CORALLIEN.	KIMMERIDGIEN.	NÉOCOMIEN.	GAULT.	CRAIE EN GÉNÉRAL.	CÉNOMANIEN.	TURONIEN.	SÉNONIEN.	DANIEN.	TERTIAIRE INFÉRIEUR.	TERTIAIRE MOYEN.	TERTIAIRE SUPÉRIEUR.	A L'ÉTAT VIVANT.
POLYPI.																										
I. CORALLARIA (Actinoidea DANA).																										
A. ZOANTHARIA (Actinaria DANA).																										
I. MALACODERMATA.																										
a. Actinidæ.																										
α. *Actininæ.* 15 genres avec beaucoup d'espèces vivantes.																										
β. *Thalassianthinæ.* 7 genres avec beaucoup d'espèces vivantes.																										
γ. *Phyllactiniæ.* 3 genres avec beaucoup d'espèces vivantes.																										
δ. *Zoanthinæ.* 2 genres avec des espèces vivantes.																										
b. Cerianthidæ. 2 genres.																										
c. Minyadidæ. 1 genre.																										
II. APOROSA EH.																										
a. Turbinolidæ EH.																										
α. *Cyathininæ* EH.	11																									
Cyathina EB. (Amblocyathus D'O.)	0																1				3	4		1	3	10
Cœnocyathus EH.	1																									3
Acanthocyathus EH.	1																1							1		1
Bathycyathus *iid.*	1															1										1
Brachycyathus *iid.*	1																									
Discocyathus *iid.*	1									1																
Cyclocyathus *iid.* Brit. 15 (Fittoni)	1																1									
Conocyathus D'O. (sulcatus)	1																							1		
Trochocyathus EH. (Aplocyath. D'O.)	42									1	1						4		1		1		10	23	1	
Stylocyathus D'O.	1																		1							
Thecocyathus EH.	2							2																		
Leptocyathus EH.	2																							2		
Paracyathus *iid*	7																						5	1	1	4
Heterocyathus *iid.*	0																									2
Deltocyathus *iid.*	1																							1		0
Tropidocyathus *iid.*	0																									1
Placocyathus *iid.*	?																							?		1
β. *Turbinolinæ* EH.																										
Turbinolia (LK.)	12																						12			0
Sphenotrochus *iid.*	9																						6	3		1

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN	DÉVONIEN	CARBONIFÉRIEN	PERMIEN	MUSCHELKALK	SAINT-CASSIAN	LIAS	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL	BAJOCIEN	BATHONIEN	CALLOVIEN	OXFORDIEN	CORALLIEN	KIMMERIDGIEN	NÉOCOMIEN	GAULT	CRAIE EN GÉNÉRAL	CÉNOMANIEN	TURONIEN	SÉNONIEN	DANIEN	TERTIAIRE INFÉRIEUR	TERTIAIRE MOYEN	TERTIAIRE SUPÉRIEUR	A L'ÉTAT VIVANT.
Smilotrochus *iid.* Brit	1															1										
Platytrochus *iid*	2																						2			
Ceratotrochus *iid*	4																						2	1	1	
Discotrochus *iid.* (*Amer.*)	1																						1			
Desmophyllum Eb	2																							1	1	4
Flabellum Less.	24																						7	11	6	4
Phyllodes Phil., *Euphyllia* Dana																										
Rhizotrochus EH	0																									1
Placotrochus EH	0																									1
Blastotrochus EH	0																									1
b. Pseudoturbinolidæ EH. 35.																										
Dasmia EH	1																						1			
c. Oculinidæ EH. 35.																										
Oculina (Lk.)	2																						1	1		1
Trymohelia EH	0																									1
Cyathohelia EH	0																									1
Astrohelia EH	3																							3		
Sclerohelia EH	0																									1
Synhelia EH	3															1			?	1	1					
Acrohelia EH	0																									1
Lophohelia EH	0																									1
Amphihelia EH	0																									1
Diplohelia EH	4																						3	1		0
Enallohelia EH	6														3	2						1				0
Euhelia EH	1										1															0
Axohelia EH	0																									1
Cryptohelia EH	0																									1
Endohelia EH	0																									1
Stylaster Gr. (Allopora Dana)	0																									3
Allopora Eb	0																									1
d. Astræidæ EH. 44.																										
α. *Eusmilinæ* EH.																										
Cylicosmilia EH	1																						1			
Placosmilia *iid*	8																	1	1	4	1					
Trochosmilia *iid*	34													2			1	1	2	13	4	3	7	1		
Acrosmilia d'O. *pars* / *Ellipsosmilia* d'O. *pars* } *Les espèc. en partie douteuses.*																										
Parasmilia *iid*	8																				7	1				
Cyclosmilia d'O																										
Cœlosmilta *iid. Brit*	6																				3	2				
Lophosmilia EH	1																			1						1
Actinosmilia d'O																										
Diploctenium Gf	6																			1	3	2				
Peplosmilia EH. *Brit.* 25	1																1									
Axosmilia *iid*	2							1		1																
Placophyllia d'O. (Lithod. dianthus)	2													2												
Stylosmilia EH	4													1		3										
Dendrosmilia EH	1																						1			
Eusmilia EH	0																									3
?*Claustrastræa* Dana																										

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	CALCAIRE COQUILLIER.	SAINT-CASSIAN.	LIAS.	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL.	BAJOCIEN.	BATHONIEN.	CALLOVIEN.	OXFORDIEN.	CORALLIEN.	KIMMERIDGIEN.	NÉOCOMIEN.	GAULT.	CRAIE EN GÉNÉRAL.	CÉNOMANIEN.	TURONIEN.	SÉNONIEN.	DANIEN.	TERTIAIRE INFÉRIEUR.	TERTIAIRE MOYEN.	TERTIAIRE SUPÉRIEUR.	A L'ÉTAT VIVANT.
Aplosmilia D'O.	3													3												
Euphyllia DANA.	0																									9
Leptosmilia EH.																										
Barysmilia DH.	5															1			1	3						
Plerogyra EH.	0																									2
Dendrogyra EB.	0																									3
Gyrosmilia *n. g.*	0																									1
Phytogyra D'O.	1													1												
Pectinia OK. (Ctenophyllia DANA).	0																									7
Rhipidogyra EH.	6													2				1		2						
Stylogyra, Lasmogyra D'O.																										
Pachygyra EH.	5													4						1						
Stylina LK. (Branchastræa BLV.).	56							1		1	3		2	38		7			3		1					
Lobocœnia, Conoc., Adeloc., Tremoc., Cryptoc., Dendroc., Octoc., Decac., Pseudoc., Aplosastræa D'O.																										
Cyathophora MICHN.	2													1					1							
Cyclocœnia D'O. *pars*																										
Pentacœnia D'O.	3															3										
Convexastræa D'O.	2						1							1												
Acanthocœnia D'O.	1															1										
Stylocœnia EH.	5																			1			2	2		
? *Triphyllocœnia* D'O.																										
Astrocœnia EH.	15													3		1			1	5		1	3	1		
Gonioc., Enalloc., Actinastræa D'O.																										
Stephanocœnia EH.	24							1		1	2			4		3			6	4		1	2			1
Dactylocœnia D'O.																										
Columnastræa D'O.	3																			2					1	
Columellastræa D'O.																										
Phyllocœnia EH.	20															3	1			10		2	3	1		
Actinocœnia D'O.																										
Placocœnia D'O.	1																					1				
Dichocœnia EH.	...																									?
Heterocœnia EH.	6																1		1	4						
Elasmocœnia EH.	1																		1							
Galaxea OK.	0																									13
Sarcinula LK. EH.																										
Anthophyllum EB.																										
β. Astræinæ EH.																										
Caryophyllia LK. *pars* EH.	1																							1		1
Circophyllia EH.	1																						1			
Montlivaltia LK.	32						2	1	4	1	3			6	1				7	2			3		1	
Anthophyllum GF., *M. et Thecophyllia* EH., *Lasmophyllia, Polyph., Conoph., Ellipsosmilia pars, Perismilia* D'O.																										
Mussa OK. (Lobophyllia. BLV. *pars*).	1																							1		2
Symphyllia EH.	1																							1		1
Mycetophyllia EH.	1																							1		?
Calamophyllia BLV. *pars*.	17										2			12		1				2						
Calamites GUETT. *pars, Eunomia* LMX., *Dactylaræa* D'O.																										
Cladophyllia *n. g.*	11						4	1		1				5												
Hymenophyllia *n. g.*	1																			1						
Rhabdophyllia *n. g.*	8						1							7												
Aplophyllia D'O.	2													2												

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN	DÉVONIEN	CARBONIFÉRIEN	PERMIEN	CALCAIRE COQUILLIER	SAINT-CASSIAN	LIAS	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL	BAJOCIEN	BATHONIEN	CALLOVIEN	OXFORDIEN	CORALLIEN	KIMMERIDGIEN	NÉOCOMIEN	GAULT	CRAIE EN GÉNÉRAL	CÉNOMANIEN	TURONIEN	SÉNONIEN	DANIEN	TERTIAIRE INFÉRIEUR	TERTIAIRE MOYEN	TERTIAIRE SUPÉRIEUR	A L'ÉTAT VIVANT.
Dasyphyllia EH	1																							1		1
Colpophyllia EH	0																									2
Oulophyllia EH	4													3										1		?
Latomæandra (d'O.) EH	20						2			1				12							4		1			
Axoph., Microph., Comoph. d'O.	...																									
? Dictyophyllia Blv	1																					1				
Isophyllia *n. g.*	0																									2
Tridacophyllia Blv	0																									2
Trachyphyllia EH	0																									2
Aspidiscus Kön	1																			?						
Cyclophyllia EH.																										
Scapophyllia EH	0																									1
Mæandrina (Lk.) EH	16										1			6		2				6				1		1
? *Myriophyllia* d'O.																										
Manicina HE	0																									2
Diploria EH	2																			2						2
Leptoria EH	1																			?						1
Cœloria (*et* Astroria) EH	0																									5
Hydnophora Fisch	3																			2				1		2
Monticularia Lk.																										
Stelloria EH	2																		2							0
Cladocora EH	8																			1		1		4	2	2
Pleurocora EH	7																	3		4						
Goniocora EH	2					1							1													
Dactylosmilia d'O	2																		2							
Astræa (Lk.) EH	24													1			1		1	6	3	3		9		2
Tubastræa Blv.																										
Confusastræa (d'O.) EH	6										2			4												
Complexastræa d'O.																										
Phymastræa EH	?																									?
Cyphastræa EH	...																									2
Oulastræa EH	...																									1
Plesiastræa EH	1																							1		1
Leptastræa EH	...																									1
Solenastræa EH	3																						1	1	?	1
Prionastræa EH	3																							3		6
Isastræa EH	40						2			2	7		1	17	1	4				4	1	1				
Prionastræa et Mæandrophyllia d'O.																										
Siderastræa (Blv.) EH	4																						2	2		2
Siderina Dana.																										
Baryastræa EH	?																									?
Acanthastræa EH	0																									1
Clausastræa d'O., *non* EH	2									2																
Plerastræa EH	2																						1		1	?
Clausastræa EH.																										
Mæandrastræa d'O	6																			6						
Heterophyllia d'O. *non* M'.																										
Dimorphastræa d'O	7															5			1			1				
Morphastræa d'O.																										
Thamnastræa Lesv	61						2	1	2	5	6		3	8		5	3		5	17		4				
Th. et Synastræa EH.																										
Centrastræa, Polyphyllastræa d'O.																										
Goniastræa	1																			1						2
Septastræa d'O	4																						1	3		
Aphrastræa EH	0																									1
Parastræa EH	11													3		3			1			2	1	1		4
Ovalastræa, ? Actinhelia d'O.																										
Ellipsocœnia, Thalamocœnia. d'O.																										

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN	DÉVONIEN	CARBONIFÉRIEN	PERMIEN	CALCAIRE COQUILLIER	SAINT-CASSIAN	LIAS	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL	BAJOCIEN	BATHONIEN	CALLOVIEN	OXFORDIEN	CORALLIEN	KIMMERIDGIEN	NÉOCOMIEN	GAULT	CRAIE EN GÉNÉRAL	CÉNOMANIEN	TURONIEN	SÉNONIEN	DANIEN	TERTIAIRE INFÉRIEUR	TERTIAIRE MOYEN	TERTIAIRE SUPÉRIEUR	À L'ÉTAT VIVANT
Cylica EH	0																									6
Culina Dana, *Angia* EH																										
Cryptangia EH	2																							2		
Rhizangia EH	3																						2	1		
Astrangia EH	0																									2
Phyllangia EH	1																							1		1
Oulangia EH	0																									1
Cladangia EH	2																									2
Pleurocœnia d'O. (? Latusastræa d'O.)	2													1						1						
γ. *Pseudastræidæ* EH.																										
Echinopora Lk.	0																									3
Echinastræa Blv.																										
e. Pseudofungiidæ EH.																										
Merulina Eb	0																									1
f. Fungiidæ Dana, EH.																										
α *Fungiinæ* EH.																										
Fungia (Lk.) EH. (? Zoopilus Da.)	0																									1
Micrabacia EH	1																1									
Anabacia d'O	3							1		1	1															
Genabacia EH	1										1															
Herpetolitha Esch.	0																									1
Haliglossa Eb																										
Cryptabacia EH	0																									1
Halomitra Dana	0																									1
Podabacia EH	0																									1
Lithactinia Less	0																									1
Polyphyllia QG	0																									1
β. *Lophoserinæ* (*et Cyclolithinæ*) EH.																										
Cyclolithes Lk. (Funginella d'O.)	17															1			1	1	3			1		
Palæocyclus EH*	4	4																								
Cycloseris *iid.*	8																		2	1	1		4			2
Actinoseris d'O.																										
Psammoseris EH	0																									1
Heterocyathus Gr.																										
Stephanoseris EH	0																									1
(*Heterocyathus sp. iid.*)																										
Diaseris *iid.*	2																									?
Trochoseris *iid.*	1																						1			
Cyathoseris *iid.*	2																						2			
Lophoseris *iid.*	0																									1
Pavonia Lk.																										
Protoseris EH. Brit.	1													1												
Agaricia Lk. (Undaria Ok.)	0																									1
Pachyseris EH	0																									1
Phyllastræa Dana	0																									1
Helioseris EH.																										
Hloseris *iid.*	0																									1
Leptoseris *iid.*	0																									1
Oroseris *iid.*	8										2			4		1								1		

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	CALCAIRE COQUILLIER.	SAINT-CASSIAN.	LIAS.	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL.	BAJOCIEN.	BATHONIEN.	CALLOVIEN.	OXFORDIEN.	CORALLIEN.	KIMERIDGIEN.	NÉOCOMIEN.	GAULT.	CRAIE EN GÉNÉRAL.	CÉNOMANIEN.	TURONIEN.	SÉNONIEN.	DANIEN.	TERTIAIRE INFÉRIEUR.	TERTIAIRE MOYEN.	TERTIAIRE SUPÉRIEUR.	A L'ÉTAT VIVANT.
Comoseris D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Microphyllia D'O.																										
Latomæandra sp. EH.																										
3. *PERFORATA* EH.																										
a. Madreporidæ (Madr. et Eupsammidæ EH.).																										
α. *Eupsamminæ.*																										
Eupsammia EH.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.
Endopachys (LNSD.) *iid.*	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
Balanophyllia WOOD.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	1	2
Heteropsammia EH.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Leptopsammia *iid.*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Endopsammia *iid.*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Stephanophyllia MICHN.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.
Discopsammia D'O.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
Dendrophyllia BLV.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	.	5
Lobopsammia EH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Cœnopsammia *iid.*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Astroïdes QG. (Astroites DANA.)	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Stereopsammia EH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
δ. *Madreporinæ* EH.																										
Madrepora EH.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	1
γ. *Turbinarinæ* EH.																										
Turbinaria OK.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Explanaria LK.																										
Gemmipora BLV. *pars.*																										
Astræopora BLV.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1
Dendracis EH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Actinacis D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
b. Poritidæ DA. EH.																										
δ. *Poritinæ* EH.																										
Porites (LK.) EH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	?
Stylaræa *iid. n. g.*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Litharæa *iid.*	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.
Coscinaræa *iid.*	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Microsolena LK.																										
Dactylastræa D'O.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dendraræa D'O.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agaricia granul.																										
? *Anomophyllum* ROE.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Goniopora QG.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Porastræa EH.																										
Rhodaræa EH.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Poraræa EH.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Protaræa EH. *n. g.*	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Porites vetusta HALL.																										
Pleurodictyum GF.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN	DÉVONIEN	CARBONIFÉRIEN	PERMIEN	CALCAIRE COQUILLIER	SAINT-CASSIAN	LIAS	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL	BAJOCIEN	BATHONIEN	CALLOVIEN	OXFORDIEN	CORALLIEN	KIMMERIDGIEN	NÉOCOMIEN	GAULT	GRAIS EN GÉNÉRAL	CÉNOMANIEN	TURONIEN	SÉNONIEN	DANIEN	TERTIAIRE INFÉRIEUR	TERTIAIRE MOYEN	TERTIAIRE SUPÉRIEUR	A L'ÉTAT VIVANT.
ε. *Alveoporinæ* EH.																										
Alveopora (QG.) EH.	0																									2
Montipora QG., *Manopora* DA.																										
Psammocora DA.	0																									1
IV. TABULATA EH.																										
a. Milleporidæ EH. (Helioporinæ DA.)																										
Millepora LK., Palmipora BLV.	1								1																	1
Heliopora BLV., DA.	0																									1
Polytremacis (D'O.) EH.	7																		2	6	1					
Dactylacis D'O.																										
Heliolithes DAN.*	7	5	5																							
Porites LNSD., *Palæopora* M'.																										
Lonsdalia et Geoporites D'O.																										
Fistulipora M'.*	3			2	1																					
Psammopora EH.	4	3	1																							
Propora EH.*	3	3		?																						
Lyellia EH.* (Amer.)	2	2																					3			
Axopora EH.	3																									
Battersbyia EH*	1		1																							
b. Favositidæ EH.																										
α. *Favositinæ*.																										
Favosites LK.*	18	9	10	1	1																					
Calamopora GF.; *Alveolites* BLV.																										
Thamnopora STG.																										
Bolboporites PAND.*	4	4																								
Emmonsia EH.*	3	2	2	?																						
Favosites alveolaris HALL.																										
Michelinia KON.*	7		2	5																						
Rœmeria EH.	1		1																							
Calamopora infundibulif. GF.																										
Koninckia EH.	1																				1					
Alveolites STGR.	12	5	5	2																						
Calamopora spongites GF.																										
β. *Chætetinæ*.																										
Chætetes FISCH*	22	14	3	3	4		2																			
Stenopora LNSD.																										
Monticulipora D'O.																										
Dianulites EICHW.																										
Orbitolites L.																										
Dania EH.* (*Amer.*)	1	1																								
Beaumontia *iid.**	4		2	2																						
Dekayia *id.** (*Amer.*)	1	1																								
Constellaria DANA*	1	1																								
Stellipora PALL.																										
Labechia EH.*	1	1																								
Monticularia conferta LNSD.																										
γ. *Halysitinæ*.																										
Halysites FISCH.*	2	2																								

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	CALCAIRE COQUILLIER.	SAINT-CASSIAN.	LIAS.	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL.	BAJOCIEN.	BATHONIEN.	CALLOVIEN.	OXFORDIEN.	CORALLIEN.	KIMMERIDGIEN.	NÉOCOMIEN.	GAULT.	CRAIE EN GÉNÉRAL.	CÉNOMANIEN.	TURONIEN.	SÉNONIEN.	DANIEN.	TERTIAIRE INFÉRIEUR.	TERTIAIRE MOYEN.	TERTIAIRE SUPÉRIEUR.	A L'ÉTAT VIVANT.
Catenipora Lk.																										
Syringopora Gf.*	22	7	8	7																						
Harmodites Fisch.																										
? *Cladochonus* M'.																										
Thecostegites EH.*	3		3																							
Chonostegites *id.* (*Amer.*)	1		1																							
Fletcheria EH.*	1	1																								
δ. *Pocilloporinæ* EH.																										
Pocillopora Lk. *pars*	1																				1			1		1
Cœnites Eichw.	6	4	2																							
Limaria Stng.																										
c. Seriatoporidæ EH.																										
Seriatopora Lk.	0																									1
Dendropora Michn.*	1		1																							
Rhabdopora EH.*	1			1																						
Trachypora *iid.**	1		1																							
d. Theciidæ EH.																										
Thecia EH.*	2	2																								
Agaricia Swinderniana Gf.																										
Columnaria Gf.*	2	2																								
Favistella Hall.																										
V. TUBULOSA EH.																										
a. Auloporidæ EH.																										
Pyrgia EH.*	2	2		2																						
Aulopora Gf.*	4	3	2	3	1																					
VI. RUGOSA EH.																										
a. Stauriidæ.																										
Stauria EH.*	1	1																								
Columnaria sulcata Lnsd.																										
Holocystis Lnsd. ?	1															1	1									
? *Tetracœnia* d'O.																										
Polycœlia King*	2				2																					
Metriophyllum EH	1		1																							
b. Cyathaxonidæ Michn.																										
Cyathaxonia EH.*	6	1		5																						
c. Cyathophyllidæ EH.																										
α. *Zaphrentinæ* EH.																										
Zaphrentis Rafq.*	29	4	8	17																						
Caninia Michn.																										
Siphonophyllia Sc.																										

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN	DÉVONIEN	CARBONIFÉRIEN	PERMIEN	CALCAIRE COQUILLIER	SAINT-CASSIAN	LIAS	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL	BAJOCIEN	BATHONIEN	CALLOVIEN	OXFORDIEN	CORALLIEN	KIMMERIDGIEN	NÉOCOMIEN	GAULT	CRAIE EN GÉNÉRAL	CÉNOMANIEN	TURONIEN	SÉNONIEN	DANIEN	TERTIAIRE INFÉRIEUR	TERTIAIRE MOYEN	TERTIAIRE SUPÉRIEUR	A L'ÉTAT VIVANT
Amplexus Sow.*	8		3	5																						
Cyathopsis d'O.																										
Menophyllum EH.*, _Brit._ 66	1			1																						
Lophophyllum _iid._* _Br._ 66	3		1	2																						
Anisophyllum _iid._*, _Br._ 66	1		1																							
Baryphyllum _iid._*, _Br._ 66	1		1																							
Hallia _iid._* _Br._ 67	2		2																							
Aulacophyllum _iid._*, _Br._ 67	3	1	2																							
Trochophyllum _iid._*, _Br._ 67	1			1										1												
Hadrophyllum _iid._*, _Br._ 67	2		2																							
Combophyllum _iid._*, _Br._ 67	2		2																							
β. _Cyathophyllinæ_ EH. 167.																										
Cyathophyllum (Gf.) _iid._*, _Br._ 167	48	10	28	10																						
Floscularia Ew., _Peripædium_, _Strombodes_, _Pterorhiza_ Eb., _Petraia_ Mü., _Strephodes_ Mü.																										
Endophyllum EH.*	2		2	1																						
Campophyllum _iid._, _Br._ 68	3		3																							
Cyathoph. flexuosum Gf.																										
Pachyphyllum EH., _Br._ 68	2		2																							
Streptelasma Hall, EH. 168*	3	3																								
Omphyma Rfq., EH. 169*	5	5																								
Madrepora turbinata Lin.																										
Goniophyllum EH.*, _Br._ 69	2	2																								
Turbinolia pyramidalis His. 7.																										
Chonophyllum _iid._*, _Br._ 69	2	1	2																							
Cyathoph. perfoliatum Gf.																										
Ptychophyllum EH.	3	2	1																							
Heliophyllum Hall, EH., 170*	1		1																							
Strombodes helianthoides Hall.																										
Clisiophyllum Da., EH., 170*, _Br._ 70	8	2		6																						
Aulophyllum EH., _Br._ 70	2			2																						
Spongophyllum _iid._* 1.	1		1																							
Acervularia Schwg., _iid._ 171*	11	2	9																							
Lithostrotium d'O., _non_ Flem.																										
Smithia EH. 170*	4		4																							
Eridophyllum _iid._ 171*, _Br._ 71 (_Amer._)	3	1	2																							
Strombodes Schw., EH. 172*	8	8																								
Strombastræa Blv.																										
Acervularia Lnsd, _non_ Schw.																										
Arachnophyllum Da.																										
Actinocyathus d'O.																										
Lithostrotion Flm. EH. 172*	23		2	21																						
Lithodendron Phill.																										
Axinura Castn.																										
? _Stylastræa_ Lnsd., _Siphonodendron_. _Nemaphyllum_ M'.																										
Acrocyathus d'O.																										
Columnaria Da.																										
? _Diphyphyllum_ Lnsd.																										
Chonaxis EH. 173*	1			1																						
Phillipsastræa (d'O.) _iid._ 173	1			1																						
Sarcinula M'., _non_ Lk.																										
Erismatolithus radiatus Mart.																										
Syringophyllum EH. 173*, _Br._ 72	3	1	2																							
Sarcinula Da. _non_ Lk.																										
Madrepora organum Lin.																										

NOMS.	Total des espèces fossiles.	Silurien	Dévonien	Carbonifèrien	Permien	Calcaire coquillier	Saint-Cassian	Lias	Jurassique en général	Bajocien	Bathonien	Callovien	Oxfordien	Corallien	Kimmeridgien	Néocomien	Gault	Craie en général	Cénomanien	Turonien	Sénonien	Danien	Tertiaire inférieur	Tertiaire moyen	Tertiaire supérieur	A l'état vivant.
γ. *Axophyllinæ* EH. 173.																										
Stylaxis M'., EH. 174*	5			5																						
Axophyllum *iid.* 174*	3			3																						
Lonsdaleia M'C.*	5			5																						
Lithostrotium Lnsd. *non* Flem.																										
Strombodes M'. *non* Schw.																										
Erismatholithus floriform. Mart.																										
d. Cystiphyllidæ EH. 175.																										
Cystiphyllum Lnsd. EH. 175*	8	5	3																							
VII. CAULICULATA EH. 175 (Antipathacea Da)																										
a. Antipathidæ EH. 175																										
Antipathes Pall.																										∞
Cirrhipathes Blv.																								1		∞
Leiopathes Gr.	1																									
VIII. INCERTÆ SEDIS EH. 176																										
Heterophyllia M'.*	2			2																						
Mortiera Kon.*	1			1																						
Cyclocrinites Eichw.*	1	1																								
Rhysmotes Eisch*	1			?																						1
Errina Gr. EH. 178	0																						1			1
Distichopora Lk.	1																									∞
? Vellella ; Porpita Lk.																										
B. ALCYONARIA Da. (Zoophytaria Blv)																										
a. Alcyonidæ EH. 179 ; Br. 75.																										
α. *Cornularinæ* EH. 180.																										
Cornularia Lk.																										∞
Clavularia QG.																										∞
Actinantha Less.																										
Rhizoxenia Eb.																										∞
Sarcodictyum Forb.																										∞
Anthelia Sav.																										∞
Sympodium Eb.																										∞
β. *Telesthinæ* EH. 181.																										
Telestho Lx.																										∞
γ. *Alcyoniinæ* EH. 182.																										
Alcyonium Pall., Lobularia Sav.																										∞
Xenia Sav.																										∞
Nephthya Sav.																										1
Paralcyonium EH.																										1
Sarcophytum Less.																										1
Cæspitularia Val., EH.																										1

NOMS.	TOTAL des espèces fossiles.	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	CALCAIRE COQUILLIER.	SAINT-CASSIAN.	LIAS.	JURASSIQUE EN GÉNÉRAL.	BAJOCIEN.	BATHONIEN.	CALLOVIEN.	OXFORDIEN.	CORALLIEN.	KIMMERIDGIEN.	NEOCOMIEN.	GAULT.	CRAIE EN GÉNÉRAL.	CÉNOMANIEN.	TURONIEN.	SÉNONIEN.	DANIEN.	TERTIAIRE INFÉRIEUR.	TERTIAIRE MOYEN.	TERTIAIRE SUPÉRIEUR.	A L'ÉTAT VIVANT.
δ. *Tubiporinæ* 183.																										
Tubipora L. *pars*																										1
b. Gorgoniidæ Dana, EH. 184.																										
α. *Gorgoniinæ* Da.																										
Gorgonia Pall.																										∞
Pterogorgonia Eb.																										∞
Berbyce Phil.																										1
Phyllogorgonia EH.																										1
Phycogorgonia *iid.*																										1
Muricea Lx.																										∞
Primnoa																										∞
Solanderia Duchass. Mich.																										1
Placomus Ok. (Briareum Blv.)																										1
β. *Isidinæ* EH. 187.																										
Isis (L.) EH. *Isisina* d'O.	2																					1		1		∞
Mopsea Lx.	1																						1			1
Melitæa *id.*	0																									1
γ. *Coralliinæ* EH. 188.																										
Corallium Lk.																						1		1		1
c. Pennatulidæ Flm. EH. 188.																										
Pennatula L. (*pars*)																										∞
Virgularia Lk.																										1
Pavonaria Cuv.	1																					1				1
Graphularia EH. 190, *Br.* 83. *Pennatula* Weth. (*Virgularia incerta* d'A.	1																						1			
Umbellularia Cuv.																										1
Veretillum *id.*																										∞
Lituaria Val., EH. *Br.* 84.																										1
Cavernularia Val.																										1
Renilla Lk.																										1
C. PODACTINARIA EH. 192, *Br.* 85.																										
a. Lucernaridæ EH. 192.																										
Lucernaria Müll.																										∞
II. HYDRARIA.																										
b. Hydridæ EH. 192.																										
Hydra L.																										∞

I. — TABLEAU SYNCHRONIQUE COMPARATIF DES FORMATIONS GÉOLOGIQUES STRATIFIÉES établies dans les deux ouvrages destinés à la Paléontologie, l'*Index palæontologicus* par MM. Bronn, Goeppert et Meyer, et le *Prodrome de Paléontologie stratigraphique* par M. d'Orbigny, publiés le premier dans les années 1844-1849, l'autre dans les années 1849-1852.

PÉRIODES.	I. PALÉOLITHIQUE. (PALÉOZOÏQUE.)										
SYSTÈMES (TERRAINS).	CARBONIFÈRE.										
Formations adoptées dans l'*Index palæontologicus* 1845-1849 avec quelques amendements introduits dans la *Lethaea*.	$a^{1,2}$	b		c		d	e		f	g	
	Silur.	Silur.	5. Syst. de Westmoreland, Hundsruck	Devon.	6. Système du Ballon, Bocage	Kohlen- Kalk.	Kohlen- Schiefer.	9. Système du nord de l'Angleterre.	Todtliegend.	Zechstein.	11. Système des Pays-Bas, de Galles.
Terrains adoptés dans le *Prodrome de Paléontologie* de M. d'Orbigny.	1. A. Silurien.	1. B. Murchisonien.		2. Dévonien.		3. Carboniférien.			4. Permien.		
Composition et Nomenclature. 1°. EN ALLEMAGNE.	D. Quarzit. C. Thon Schiefer von Skrey, Ginetz.	H. Schiefer. G F E } Kalk. (Barrande.)		C. Clymenia-kalk und Cypridinen-Schiefer. B. Eifel-Kalk. A. Grauwacke-Schiefer.		Bergkalk. Culm-Schichten Posidonomya-Schiefer	Kohlen-Schiefer und Sandstein		B. Kupfer-Schiefer. A. Todtliegendes.	B. Rauchwacke. A. Zechstein.	
2°. EN FRANCE.						Formation houillère.			Calcaire magnésien.		
3°. EN ANGLETERRE.	Caradoc Sandstone. — Llandeilo.	Upper Ludlow. — Aymestrie — Lower Ludlow. — Wenlock rocks.		Petherwin group. — Newton bushel. — Torquay.		Mountain limestone Culm-beds.	Coal measures or Carboniferous schists.		Magnesian limestone and Conglomerate.		
4°. EN AMÉRIQUE.	(*Voir le tableau* Ib.)										

PÉRIODES.	II. MÉSOLITHIQUE. (MÉSOZOÏQUE.)																							
SYSTÈMES (TERRAINS).	SALIFÈRE.				OOLITHIQUE.												CRAYEUX.								
Formations (*Index*)	i	k	l (h)		m^1	m^2	m^3	n^1	n^2	n^3	n^4	n^5	o^1	o^2		p	q^1	q^2	r	s^1	s^2		s^3	s^4	s^5
	Bunter sandstein.	Muschelkalk.	(Saint-Cassian) Keuper.	11. Syst. du Thuringer-Wald, Morvan.	Lias.			Unter-Jura.					Ober-Jura.		12. Syst. du M.-Pilas Côte-d'Or. Erzgebirge	Wealden	Néocomien.		Grün sand.	Kreide.		13. Syst. du mont Viso, du Pinde.			
Terrains (*Prodrome*)	5. Conchylien.		6. Salifèrien.		7. Sinémurien.	8. Liasien.	9. Toarcien	10. Bajocien	11. Bathonien.	12. Calovien	13. Oxfordien.	14. Corallien	15. Kimmeridgien.	16. Portlandien.			17. A Urgonien.	B	18. Aptien.	19. Albien.	20. Cénomanien.		21. Turonien.	22. Sénonien	23. Danien.
1°. EN ALLEMAGNE.	Lettenkohle. Muschelkalk Salz-Geb. Wallenkalk.				Turneri-Thone. — Liaskalk Gryphitenkalk. — Unter-Lias-Sandstein.	Belemniten-Schiefer. — Amaltheen-Thon. — Numismalen Mergel.	Opalinus Thone. — Jurensis-Schiefer. — Posidonomya Schiefer.	Kalke. — Körnige Thon-Eisensteine.	Parkinsoni Bank. — Haupt Rogenstein.	Eisen-Oolithe und Thone.	Ornaten-Thone. — Eisen-Oolithe.	Korallenkalk. — Felsenkalke. — Spongitenkalke	Solenhofener-Kalk oder Krebsscheerenkalk.				Hils-Thon und Conglomerat.				Untrer Quadersandstein. (Aachen.)		Mittler, Untrer Quadermergel. Pläner. Flammenmergel.	Obrer Quadermergel. (*pars.*)	
2°. EN FRANCE.	Grès bigarré.	Calcaire coquiller	Grès et marnes irisées, ou keupériennes.		Lias inférieur. — Calcaire à Gryphées arquées. — Grès infraliasique.	Lias moyen.	Lias supérieur.	Marnes vésuliennes. — Oolithe de Bayeux. — Calcaire à polypiers.	Marnes. — Grande Oolithe ou Oolithe de Caen.	Oxfordien inférieur. Fer oolithiq. sous-oxfordien.	Oxfordien supérieur. Argiles de Dives. Marnes oxfordiennes.	Séquanien. — Argovien. — Terrain à chailles.	Argiles de Honfleur — (Cirin.)	Boulogne.			Néocomien inférieur — Valanginien.		Argiles ostréennes et à *Plicatula* Grès vert.	Glauconie sableuse. Marne bleue.	Glauconie sableuse. Tourtia.		Glauconie crayeuse.	Craie blanche et tufau.	Pisolithe
3°. EN ANGLETERRE.					Lower Lias-shale. — Sandstone. of Brora.	Iron and Marly Sandstone.	Upper Lias. — Alum-shale. Lime Regis. — Whitby.	Fullers Earth. — Inferior Oolithe Dogger. — Pisolite.	Corn. brash. — Bradford clay. — Great Oolite, Bath.	Kelloway rock.	Oxford clay.	Calcareous grit. — Coralrag — Coralline Oolite.	Kimmeridge clay.	Portland stone.			Lower Greensand? (pars).		Speeton clay.	Gault. Folkstone marls. Shanklin sands.	Chalk marl. Upper Greensand. Blackdown.		Lower Chalk without flints (pars).	Upper Chalk with flints.	
4°. EN AMÉRIQUE.																							(5°. EN BELGIQUE.)		

PÉRIODES.	III. CÉNOLITHIQUE. (NÉOZOÏQUE.)													
SYSTÈMES (TERRAINS).	MOLLASSIEN.													
Formations (*Index*)	f^1	f^2		t^1	t^2		u^1		u^2	v		w	x	
	T. nummulitique.		14. Système des Pyrénées.	Inférieur.		15. Système de Corse, Sardaigne.	Moyen.	16. Système de Wight, Tatra.		Incertain.	18. Syst. des Alpes occidentales.	Supér.	Diluvien	19. Systèmes d'Alpes principales.
Terrains (*Prodrome*)	24. A Suessonien.	B		25. A Parisien.	B		26. A Falu-		26. B -nien.	27. Apenninien.				
1°. EN ALLEMAGNE.	Flysch. Wiener und Fucoidensandstein Nummulitenkalk (pars); Kressenberg, Sonthofen, Gründten.			In Spalten der Württemberger Alb.			Sternberg. Brandenburg. Mainz-Wetterauer Becken.		Polen. Siebenbürgen. Wien. Schweitz. (Molasse).					
2°. EN FRANCE.				Gypse. — Calcaire grossier.	Sables moyens. — Grès de Beauchamp.		Grès et sables de Fontainebleau. — à *Ostrea cyathula*. Meulières. (Bordeaux.)		Faluns de Touraine. Molasses. Apennins (Italie.)					
3°. EN ANGLETERRE.		Lower tertiaries + Plastic clay.		Lower marine. Alumbay, Barton, Bagshot, Bognor.	Upper freshwater. Upper marine. Lower freshwater formations							Crag Mammalian Crag. Red Crag Coralline Crag.		
5°. EN BELGIQUE.	2. Landenien supérieur.	4. Panisélien 3. Ypressien.		5. Bruxellien.	7^b Tongrien. 6. Laekenien.		8. Rupélien. 7^a Tongrien supérieur.		9. Boldérien.			11. Scaldésien. 10. Diestien	12. Flesbay en (Dumont.)	

Tableau A.

1b. — *Classification parallèle des terrains siluriens de différents pays.* (Tableau additionnel de 1856-1857.)

	EN BOHÊME. SUIVANT M. BARRANDE.	EN SUÈDE. SUIVANT M. ANGELIN.	EN ANGLETERRE. SUIVANT M. MURCHISON.	NORTH-WALES, ETC. SUIVANT M. SEDGWICK.	NEW-YORK. SUIVANT M. J. HALL.	MISSOURI. SUIVANT M. SWALLOW (*).
SILURIEN SUPÉRIEUR. — ROCHES PLUS OU MOINS RICHES EN CORPS ORGANISÉS FOSSILES.	**FAUNES** / **ÉTAGES** IIIe. { H. Schistes culminants. G. Calcaires supérieurs. F. Calcaires moyens. E. Calcaires inférieurs.	**RÉGIONS.** E { *Région des Encrinurus.* Calcaires, grès et schistes argileux. DE { *Région des Harpes.* Schistes argileux et calcaires.	Ludlow supérieur. Aymestry. Ludlow inférieur. Calcaire et schistes de Wenlock (couches à Pentamerus ; Caradoc supérieur). — Silurien supérieur.	Silurien. — **GROUPS.** 6. Ludlow { o. Ludlow supérieur. n. Aymestry. m. Ludlow inférieur. 5. Wenlock { l. Wenlock supérieur. ? k. Schistes de Wenlock. i. Wenlock inférieur.	14. Calcaire à Pentamerus supérieur. 13. Calcaire à Delthyris. 12. Calcaire à Pentamerus inférieur. 11. Water-limestone. 10. Onondaga Salt. 9. Groupe de Niagara. (Groupe de Clinton) (Grès de Medina.) 8. Conglomérat d'Oneida. 7. Grès de Grey.	? 15. Calcaire schisteux à Delthyris. 14. Calcaire du Cap Girardeau. ? 13. Groupe du Niagara.
	Éruptions trappéennes.	Point de passage de fossiles.	Redressement des couches. — Jusqu'à 114 espèces passent du cambrien au silurien.		Presque aucune espèce ne passe de l'une à l'autre division.	
SILURIEN INFÉRIEUR.	IIe. { D. Schistes siliceux et quartzites.	D { *Région des Trinucleus.* Schistes argileux. C { *Région des Asaphus.* Calcaires. BC { *Région des Cératopyge.* Schistes alumineux et calcaires noirs	Grès de Caradoc (inférieur). Dalles de Llandeilo. — Silurien inférieur.	Cambrien. 4. Caradoc — h. Grès, calcaire, schiste. 3 Bala { g. Calcaire supér., schiste et conglomérat. f. Schistes inférieurs, dalles et grès. 2. Festiniog { e. Schistes d'Arenig et porphyre. d. Schistes de Tremadoc.	6. Groupe de Hudson river. 5. Schistes d'Utica. 4. Calcaire de Trenton. 3. Calcaire de Blackriver. (Calcaire de Chazy.) 2. Calciferous Sandrock.	12. Groupe de Hudson river. ? 11. Schistes d'Utica. 10. Calcaire de Trenton. 9. Calcaire de Blackriver. { 1er jusqu'au 3e grès. alternant avec le 1er jusqu'au 4e calcaire magnésien
	Éruptions porphyriques.					
	Ire. { C. Schistes protozoïques.	B { *Région des Olenus.* Calcaires et schistes noirs. A { *Région des Conocoryphe.* Schiste alumineux à Graptolithes?		1. Bangor { c. Dalles à Lingula. b. Grès de Harleg (sans fossiles.) a. Schistes de Llanberis (Graptolithes?)	1. Grès de Potsdam. (Dans *Wisconsin* et *Minnoseta.* Grès à Lingula, Dikelocephalus.	7. Grès de Potsdam.
ROCHES AZOÏQUES.	B. Schistes argileux et conglomérats. A. Roches métamorphiques cristallines.	Grès schisteux et conglomératiques à Fucoides.	Les Dalles de Llandeilo ne paraissent pas descendre jusqu'aux couches à Lingula du pays de Galles et aux schistes protozoïques de la Bohême.	Groupes Hypozoïques et Métamorphiques.		
OBSERVATIONS.	Les six divisons C-H n'ont presque point d'espèces organiques communes.	Ces sept divisions (A-E) ne contiennent point d'espèces communes.	Il y a beaucoup d'espèces communes entre les étages successifs et souvent même assez éloignés.		Les étages 1-14 contiennent quelques espèces communes à 2-3 successifs.	(*) *The first and second annual Reports of the Geological Survey of Missouri.* Jefferson city, 1855, in-8°.

Tableau B

II. — TABLEAU APPROXIMATIF DES ESPÈCES FOSSILES (*), suivant leur distribution dans la série des formations géologiques. (Extrait de la *Lethæa*, 3e édit., t. Ier, 1849-1850.)

PÉRIODES, ÉTAGES, TERRAINS.	I. VEGETABILIA. A Cellularia	B Vascul. cryptogam.	C Monocotyledonea	DICOTYLEDONEA. D Gymnospermica	E Apetala	F Polypetala	G Gamopetala	A-G VEGETABILIA (Summa)	II. ANIMALIA. A. PHYTOZOA. 1 Polygastrica	2 Amorphozoa	3 Polycystina	4 Polythalamia	1-4 Summa	B. ACTINOZOA. 1 Acalephæ	2 Anthozoa (Polypi)*	3 ECHINODERMA Stelleridæ	Echinidæ	Fissulidæ	1-3 Summa
IV. MODERNE	9100	2086	8540	174	3072	22528	20900	69400	500	250	20	1000	1770	210	400	290	150	70	1120
I-III	245	997	146	319	123	234	41	2105	545	545	147	1194	2531	?	1220	490	770	3	2483
III. CÉNOLITHIQUE t-w	87	13	70	135	119	229	41	694	624	111	147	855	1737	...	259	17	251	1	528
w Pliocène	4	....	....	12	12	5	....	33	282	42	...	240	564	...	23	6	22	...	51
u Miocène	55	12	41	90	93	147	29	467	342	56	147	475	1020	...	118	4	83	...	205
t Éocène	28	1	29	33	14	77	1 2	194	...	13	...	140	153	...	118	7	146	1	272
II. MÉSOLITHIQUE 1-3	102	154	28	146	4	3	....	437	20	407	...	326	753	...	572	185	510	2	1269
3 CRÉTACÉ q-f	40	18	12	32	4	2	....	108	20	273	...	292	585	...	314	48	279	...	641
f Craie	38	17	12	32	3	?	....	103	20	204	...	251	475	...	248	39	191	...	478
r Gault (Albien)	2	1	....	...	1	?	....	5	...	50	...	7	57	...	17	4	41	...	62
q Néocomien	....	....	....	...	....	....	....	....	...	19	...	34	53	...	49	5	47	...	101
p Wealdien	1	5	2	9	....	....	....	17	...	...	...	....	....	...	....	...	..	...	....
2 JURASSIQUE m-o	58	86	9	78	....	1?	....	232	...	85	...	34	119	...	241	113	186	2	542
o Kimmeridge	....	...	....	2	....	....	....	2	...	...	...	3	3	...	6	2	5	...	13
n Oolithe	45	53	3	38	....	1?	....	140	...	85	...	28	113	...	227	93	176	2?	498
m Lias	13	33	6	38	....	....	....	90	..	...	...	3	3	...	8	18	5	..	31
1 TRIASIQUE i-l (Trias)	3	45	5	27	....	....	....	80	...	49	...	....	49	...	17	24	45	...	86
l Keuper (St.-Cassian)	2	27	2	17	....	....	....	48	...	45	...	....	45	...	16	10	42	...	68
k Muschelkalk	1	1	....	1	...	....	....	3	...	3	...	....	3	...	1	14	3	...	18
i Grès bigarré	....	17	3	9	....	....	....	29	...	1	...	....	1	. .	....	...	...	...	...
I. PALÉOLITHIQUE a-g	56	830	48	38	....	2?	....	974	1	27	...	13	41	...	389	288	9	...	686
f-g Permien	20	49	2	7	....	....	....	78	...	...	...	....	....	...	8	1	8	...	10
d-e Carbonifèrien	11	728	45	28	....	2?	....	814	...	...	...	13	13	...	122	110	...	...	240
c Dévonien	5	53	1	3	....	....	....	62	1	8	...	....	9	...	132	84	...	...	216
b Silurien supérieur	2	....	..	...	....	....	....	2	...	18	...	....	18	...	127	71	...	...	220
a Silurien inférieur	18	....	....	...	....	....	....	81	...	1	...	....	1	...		22	...	...	

PÉRIODES, ÉTAGES, TERRAINS.	C. MALACOZOA. 1 Bryozoa	2 Tunicata	3 Brachiopoda	4 LAMELLIBRANCHIA. Integripallia	Sinupallia	5-6 Heteropoda, Pteropoda	7 GASTROPODA. Branchiata	Pulmonata et Cyclostomata	8 CEPHALOPODA. Tetrabranchia	Dibranchia	3-8 Summa	D. ENTOMOZOA. A 1 Helminthes (Entozoa)	B BRANCHIATA. 2 Annelidæ	3 Crustacea Entomostraca	(Ent.) Cirripedes	Malacostraca	C TRACHEATA. 4 Myriapoda	5 Arachnidæ	6 Hexapoda	A-B Summa
IV. MODERNE	380	70	50	1300	1100	150	5600	3200	2	125	11977	1500	770	250	107	511	200	600	65000	68938
I-III	1196	...	1557	4786	1738	178	7123	701	1731	240	19250	+	343	692	107	258	14	129	1815	3358
III. CÉNOLITHIQUE t-w	466	...	52	1622	913	25	4622	688	25	12	8425	....	115	132	71	68	12	126	1682	2206
w Pliocène	56	...	28	434	316	10	1271	178	12	...	2305	....	28	23	39	20	...	...	2	112
u Miocène	300	...	9	665	346	13	1955	390	11	3	3692	....	28	95	26	22	...	4	580	755
t Éocène	110	...	15	523	251	2	1396	120	2	9	2428	...	59	14	6	26	Succin. 12	122	1100	1339
II. MÉSOLITHIQUE 1-3	464	...	396	2364	712	1	1764	13	934	228	6876	....	186	60	34	188	2	1	126	597
3 CRÉTACÉ q-f	392	...	217	1290	298	....	883	4	446	63	3593	....	103	27	28	27	...	...	.....	185
f Craie	324	...	125	804	110	....	516	2	137	15	2033	...	66	20	21	14	...	...	.....	121
r Gault (Albien)	39	...	31	229	81	....	223	....	145	3	751	....	18	...	3	7	...	...	.....	28
q Néocomien	29	...	61	257	107	....	144	?	164	45	809	....	19	7	4	6	..	...	.....	36
p Wealdien	....	...	....	74	6	....	24	4	...	...	108	....	...	...	...	1	...	...	50	62
2 JURASSIQUE m-o	63	...	120	783	380	....	464	5?	382	165	2362	....	72	18	5	150	2	1	76	324
o Kimmeridge	1	...	3	81	94	....	54	0	13	3	249	....	5	0	...	...	...	...	.....	5
n Oolithe	62	...	81	546	222	....	310	3?	201	103	1528	....	58	17	4	140	2	1	45	267
m Lias	....	...	36	156	64	....	100	2?	168	59	585	....	9	1	1	10	...	...	31	52
1 TRIASIQUE i-l (Trias)	9	...	59	217	28	1	393	....	106	...	813	....	11	4	1	10	...	...	.....	26
l Keuper (St.-Cassian)	8	. .	47	138	6	1	361	?	89	...	650	. ..	8	...	...	2	...	...	.....	10
k Muschelkalk	1	...	11	55	15	....	26	....	16	...	124	....	3	3	1	8	..	...	.....	15
i Grès bigarré	...	...	1	24	7	....	6	?	1	...	39	....	...	1	..	...	...	...	.....	1
I. PALÉOLITHIQUE a-g	266	...	1109	800	113	152	737	....	772	...	3949	....	42	500	2	2	...	2	7	555
f-g Permien	17	...	37	48	5	....	17	....	1	...	125	....	3	...	...	1	...	...	.....	4
d-e Carbonifèrien	103	...	252	375	58	48	312	....	205	...	1353	....	20	65	1	1	...	2	7	96
c Dévonien	59	...	231	249	40	41	244	....	267	...	1131	....	8	70	1	...	...	...	.....	79
b Silurien supérieur	59	...	359	70	5	33	83	....	206	...	815	....	7	130	...	..	...	...	.....	137
a Silurien inférieur	28	...	230	58	5	30	81	....	93	...	525	....	4	235	...	...	...	...	.....	239

PÉRIODES, ÉTAGES, TERRAINS.	E. SPONDYLOZOA. 1 PISCES. a Placoidei	b Ganoidei	c Teleostei	a-c Pisces	2 REPTILIA. a Dipnoa	b Serpentes	c Sauria	d Testudinata	a-d Reptilia	3 Aves	4 Mammalia	1-4 Spondylozoa	A + E ANIMALIA	I + II. VEGETABILIA ET ANIMALIA
IV. MODERNE	230	30	7740	8000	175	300	460	120	1055	7000	2030	18085	101745	171148
I-III	677	635	384	1696	88	17	201	31	387	166	722	2971	30593	32698
III. CÉNOLITHIQUE t-w	170	40	298	508	62	17	35	61	175	147	718	1548	14444	15138
w Pliocène	29	4	18	51	12	5	5	5	27	107	356	541	3573	3606
u Miocène	74	19	88	181	50	9	23	39	121	29	305	636	6308	6775
t Éocène	67	17	192	276	...	3	7	17	27	11	57	371	4563	4757
II. MÉSOLITHIQUE 1-3	269	396	86	751	19	...	153	20	192	....	4	947	10442	10879
3 CRÉTACÉ q-f	97	38	83	218	...	...	14	5	19	....	....	237	5241	5349
f Craie	79	26	39	144	...	...	6	2	8	....	....	152	3259	3362
r Gault (Albien)	17	7	44	68	..	...	5	3	8	....	....	76	974	979
q Néocomien	1	5	....	6	...	...	3	...	3	....	....	9	1008	1008
p Wealdien	22	18	1	41	...	...	13	5	18	....	....	59	229	246
2 JURASSIQUE m-o	79	292	2	373	...	...	98	10	108	....	3	484	3831	4063
o Kimmeridge	6	15	....	21	...	...	10	5	15	....	....	36	306	308
n Oolithe	45	172	....	217	...	...	48	5	53	....	3	273	2679	2819
m Lias	28	105	2	135	...	...	40	...	40	....	....	175	846	936
1 TRIASIQUE i-l (Trias)	71	48	....	119	19	...	28	?	47	. . .	1	167	1141	1221
l Keuper (St.-Cassian)	39	19	....	58	13	...	11	?	24	....	1	83	856	904
k Muschelkalk	31	26	....	57	2	..	11	...	13	....	....	70	230	233
i Grès bigarré	1	3	....	4	4	...	6	..	10	?	....	14	55	84
I. PALÉOLITHIQUE a-g	238	199	....	437	7?	...	13	...	20	19	....	476	5707	6681
f-g Permien	11	34	...	45	2?	...	12	...	14	15?	....	74	213	291
d-e Carbonifèrien	117	72	....	189	5?	..	1	..	6	4?	...	199	1901	2715
c Dévonien	101	92	...	193	...	...	...	...	....	....	...	193	1628	1690
b Silurien supérieur	9	1	....	10	...	...	...	...	....	...	....	10	1115	1117
a Silurien inférieur	...	...	....	..	...	...	...	...	...	....	...	....	850	868

(*) Les nombres des êtres vivants ne comprennent que les espèces consignées suivant leurs genres dans les ouvrages systématiques, mais l'ensemble des espèces connues s'élève à 100000 végétaux et 120000 animaux.

Tableau C.



III. — TABLEAU DE LA DISTRIBUTION NUMÉRIQUE DES ESPÈCES FOSSILES (d'animaux) dans la série des formations géologiques. [Extrait du *Prodrome de Paléontologie* et du *Cours Élémentaire* de M. A. D'ORBIGNY, publiés en 1849-1853 (*)].

	TERRAINS.	NOMBRE DES FAUNES	I. Animaux rayonnés: Amorphozoaires	Foraminifères	Zoophytes	Échinodermes: Crinoïdes	Astérioïdes, Ophiurides	Échinides	TOTAL	II. Animaux mollusques: Bryozoaires	Brachiopodes: Cirrides	Brachidés	Lamellibranch.: Pleuroconques	Intégripalléales	Sinupalléales	Ptéropodes, Hétéropodes	Gastéropodes: Branchiés	Pulmonés	Céphalopodes: Tentaculifères	Acétabulifères	TOTAL	I + II.	III. ANNÉLIDES	IV. Animaux articulés: Crustacés: Cirripèdes	Cyproïdes, etc.	Trilobites	Phyllopodes	Xiphosoures	Isopodes	Stomatopodes, Amphipodes	Décapodes	Myriapodes	Arachnides	Hexapodes	V. Animaux vertébrés: Poissons: Holostei	Ganoïdes	Placoïdes	Reptiles: Batraciens	Ophidiens	Sauriens	Chéloniens	Oiseaux: Échassiers	(Autres)	MAMMIFÈRES
	1-27 (Total)	32	421	688	1256	315	51	696	3427	549	88	1227	1258	2656	1363	89	5975	150	1372	103	14830	18257	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	24-27	7	4	489	263	5	4	218	983	132	....	24	297	772	551	10	3121	150	11	8	5076	6059	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	27 Subapennin	1	....	108	16	....	....	20	144	7	....	2	43	67	70	3	248	24	....	1	465	609	+	+	+	....	....	....	+	....	+	+	+	+	+	....	+	+	+	+	+	+	+	+
TERTIAIRES	26 Falunien	2	2	269	133	1	1	83	489	68	....	12	145	379	268	7	1754	60	3	1	2697	3186	+	+	+	....	....	....	+	+	+	....	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	25 Parisien	2	1	90	80	2	2	41	216	42	....	5	72	210	179	....	824	27	6	3	1368	1584	+	+	+	....	....	....	+	....	+	....	....	+	+	+	+	....	+	+	+	+	+	+
	24 Suessonien	2	1	22	34	2	1	74	134	15	....	5	37	116	34	....	295	39	2	3	546	680	+	+	+	....	....	....	....	+	....	....	....	....	+	+	+	....	....	+	+	....	....	....
	17-23	8	206	157	395	21	16	262	1057	241	88	144	332	660	307	1	988	....	479	27	3267	4324	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	23 Danien	1	1	....	10	....	....	5	16	....	....	3	4	13	....	....	25	....	3	1	49	65	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	....	....	+	....	....	....	....
	22 Sénonien	1	127	69	82	7	10	112	407	153	18	45	153	241	101	....	357	....	96	5	1169	1576	+	+	+	....	....	....	....	....	+	....	....	+	+	+	+	....	....	+	+	+	....	....
CRÉTACÉS	21 Turonien	1	7	4	20	....	....	18	175	3	41	7	14	38	19	....	70	....	21	....	213	388	+	+	+	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	20 Cénomanien	1	49	24	75	4	2	52	206	48	18	37	74	166	62	....	185	....	53	2	645	851	+	+	+	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	+	+	....	....	+	+	....	....	....
	19 Albien	1	4	20	7	1	1	29	62	9	....	11	18	41	25	....	157	....	108	1	370	432	+	+	....	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	18 Aptien	1	1	....	4	2	....	1	8	3	....	6	14	18	22	1	31	....	49	4	148	156	+	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	....	....	....	....	....
	17 Néocomien	2	17	40	71	7	3	45	183	25	11	35	55	143	78	....	163	....	149	14	673	856	+	+	+	....	....	....	+	....	+	....	....	+	....	+	+	....	....	+	+	+	+	....
	7-16	10	158	41	313	95	24	176	807	69	....	178	282	806	367	1	961	....	303	68	3035	3842	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	16 Portlandien	1	....	....	....	....	....	2	2	....	....	....	8	14	5	....	25	....	8	1	61	63	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	+	+	....	....	....
	15 Kimeridgien	1	1	....	1	....	....	14	16	1	....	3	20	53	53	....	37	....	16	1	184	200	+	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	+	+	....	....	....
	14 Corallien	1	13	4	163	22	3	43	248	4	....	17	43	108	41	....	196	....	7	1	417	665	+	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	....	....	....	....
	13 Oxfordien	1	87	...	52	46	14	36	235	5	....	39	50	168	59	....	111	....	45	24	501	736	+	+	....	....	....	+	+	....	+	....	+	+	....	+	+	....	....	+	+	....	....	....
JURASSIQUES	12 Callovien	1	....	..	1	5	....	19	25	2	....	19	25	67	36	....	40	....	59	7	255	280	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	+	....	....	....	....
	11 Bathonien	1	29	11	53	7	3	25	128	37	....	19	34	116	44	....	138	....	19	1	408	536	+	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	....	+	+	....	....	+	+	....	....	....
	10 Bajocien	1	26	3	33	5	1	28	96	20	....	32	35	133	58	....	181	....	41	4	504	600	+	....	....	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	+	+	....	....	+	....	....	....	....
	9 Toarcien	1	2	5	2	4	....	1	14	....	....	9	34	50	37	1	82	....	37	23	273	287	+	+	....	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	+	....	....	....	+	....	....	....	....
	8 Liasien	1	....	18	4	5	3	2	32	....	....	20	14	53	17	...	125	....	36	5	270	302	+	+	....	....	....	....	....	....	+	....	....	+	+	+	+	....	....	+	+	....	....	....
	7 Sinémurien	1	....	....	4	1	....	6	11	....	....	20	19	44	17	..	26	.. .	35	1	162	173	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	....	+	....	....	....	+	....	....	....	....
	5-6	2	40	....	33	10	4	38	125	2	....	47	75	95	17	2	372	....	105	....	715	840	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
TRIASIQUES	6 Salifèrien	1	39	....	31	7	....	37	114	2	....	43	57	63	7	2	351	....	94	....	619	733	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	+	....	....	....	....
	5 Conchylien	1	1	....	2	3	4	1	11	....	....	4	18	32	10	...	21	....	11	...	96	107	+	....	....	....	....	....	....	....	+	....	....	....	....	+	+	....	....	+	+	+	....	....
	1-4	5	13	1	252	181	3	2	455	105	....	834	272	323	121	75	533	....	474	....	2737	3192	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	4 Permien	1	...	....	8	....	....	1	9	8	....	28	12	13	9	....	10	....	2	....	82	91	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	+	....	....	....	....
PALÉOZOIQUES	3 Carbonifèrien	1	1	1	86	78	...	1	167	51	....	189	127	119	43	21	202	....	138	....	890	1057	+	+	+	+	+	+	....	....	....	....	+	+	....	+	+	....	....	+	....	....	....	....
	2 Dévonien	1	8	...	81	57	....	....	146	21	....	265	110	168	30	24	213	....	220	...	1051	1197	+	....	....	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	+	....	....	+	....	....	....	....
	1 Silurien	2	4	....	77	49	3	....	133	25	....	352	23	23	39	30	108	....	114	...	714	847	+	....	+	+	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	+	....	....	+	....	....	....	....

(*) Ces nombres sont plus exactement comptés que ceux qu'on trouve indiqués par M. D'ORBIGNY lui-même dans son *Cours élémentaire*, t. I, p 260, parce qu'il n'a plus pris en considération les changements opérés plus tard par lui-même dans son *Prodrome*.

IV. — TABLEAU DES RELATIONS NUMÉRIQUES ENTRE LES GENRES ET LES ESPÈCES FOSSILES dans les cinq périodes géologiques. (Extrait de l'*Index Palæontologicus* et la *Lethæa*, 3e édit., 1850) (avec quelques changements).

PÉRIODES.		I. VEGETABILIA. 1 Cellularia	2 Vascul. cryptogam.	3 Monocotyledonea	4 Gymnospermica	5 Apetala	6 Polypetala	7 Gamopetala	1–7	II. ANIMALIA. *A.* PHYTOZOA. 1 Polygastrica	2 Amorphozoa	3 Polycystina	4 Polythalamia	1–4	*B.* ACTINOZOA. 1 Polypi	2 *a* Stelleridæ	2 *b* Echinidæ	1–2
IV. MODERNE	Genres	718	90	1088	30	270	2059	2280	6535	15	13	3	77	108	93	36	29	158
	Espèces	9100	2086	8540	174	3072	22528	23900	69400	500	250	2	1000	1770	400	290	150	840
	Rapport	1:13	23	8	6	11	11	10	11	33	19	7	13	16	4	8	5	5
I–V	Genres	48	123	49	47	38	93	23	421	77	41	31	100	249	226	86	74	386
	Espèces	245	997	146	319	123	234	41	2105	645	545	147	1194	2531	1220	490	770	2483
	Rapport	1:5	8	3	7	2	2,5	2	5	8,4	13	5	12	10	5	5	10,2	6
V. CÉNOLITHIQUE	Genres	26	12	25	24	37	85	23	232	74	11	31	72	188	77	7	41	125
	Espèces	87	13	70	135	119	229	41	694	624	111	147	855	1737	259	17	251	528
	Rapport	1:3,5	1	3	5,6	3	2,3	2	3	8	10	4,6	15	9,2	3,4	2,4	6	4
IV. CRÉTACÉE	Genres	15	11	5	15	3	2	.....	51	7	23	....	47	77	62	15	40	117
	Espèces	40	18	12	32	4	2	.....	108	20	273	....	292	585	314	48	279	641
	Rapport	1:2,6	1,8	2,4	2	1,2	1	.....	2	3	12	....	6	7,7	5	3	7	6
WEALDIENNE	Genres	1	3	2	8	.....	.....	.....	14	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	Espèces	1	5	2	9	.....	.....	.....	17	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	Rapport	1:1	1,4	1	1	.....	.....	.....	1,2	....	....	....	....	....	....	....	....	....
III. JURASSIQUE	Genres	19	34	5	12	.....	1	.....	71	....	12	....	15	27	43	21	21	85
	Espèces	58	86	9	78	.....	1	.....	232	....	85	....	34	119	241	113	186	542
	Rapport	1:3	2,5	1,8	6,5	.....	1	.....	3,2	....	7	....	2,2	4,4	5,5	5,3	9	6,3
II. TRIASIQUE	Genres	3	23	5	9	.....	.....	.....	40	....	8	....	....	8	8	9	2	19
	Espèces	3	45	5	27	.....	.....	.....	80	....	49	....	....	49	17	24	45	86
	Rapport	1:1	2	1	3	.....	.....	.....	2	....	6	....	....	6	2	3	22	4,5
I. PALÉOLITHIQUE	Genres	16	95	20	12	.....	2?	.....	145	1	12	....	10	23	76	54	4	134
	Espèces	56	830	48	38	.....	2?	.....	974	1	27	....	13	41	389	288	9	686
	Rapport	1:3,5	9	2,4	3	.....	1?	.....	7	1	2,2	....	1,3	1,7	5	5,3	2	5

PÉRIODES.		*C.* MALACOZOA. 1 Bryozoa	2 Brachiopoda	3 Lamellibranchia	4–5 Heteropoda, Pteropoda	6 Gastropoda	CEPHALOPODA 7 *a* Tetrabranchia	7 *b* Dibranchia	1–4	*D.* ENTOMOZOA. 1 Annelidæ	2 *a* Entomostraca	2 *b* Malacostraca	3 Tracheata	1–3
IV. MODERNE	Genres	75	5	128	11	226	1	20	466	180	106	196	4500	4982
	Espèces	380	50	2400	150	8800	2	125	11907	770	357	511	65800	67438
	Rapport	5	10	19	14	34	2	6	26	4	3	3	15	14
I–V	Genres	112	35	212	18	222	45	20	664	21	100	91	530	742
	Espèces	1196	1375	6524	178	7824	1731	240	19068	343	797	258	1958	3360
	Rapport	10,7	39	31	2	15	38,5	12	29	16,3	8	3	3,7	4,5
V. CÉNOLITHIQUE	Genres	66	5	120	7	190	1	5	394	6	13	32	390	441
	Espèces	466	52	2535	25	5310	25	12	8425	115	203	68	1820	2206
	Rapport	7	10	21	3,6	28	25	2,5	21,4	19	16	2	4,7	5
IV. CRÉTACÉE	Genres	43	7	104	.....	66	14	6	240	8	5	15	.....	28
	Espèces	392	217	1588	.....	887	446	63	3593	103	55	27	.....	185
	Rapport	9	31	15	.....	11,4	32	10,5	15	13	11	2	.....	6,6
WEALDIENNE	Genres	.....	.....	16	.....	9	.....	.....	25	.....	2	1	45	48
	Espèces	.....	.....	80	.....	28	.....	.....	108	.....	11	1	50	62
	Rapport	.....	.....	5	.....	3	.....	.....	4	.....	5,5	1	1	1,5
III. JURASSIQUE	Genres	24	7	96	.....	48	7	16	198	7	5	46	58	116
	Espèces	63	120	1163	.....	469	382	165	2362	72	23	150	79	324
	Rapport	2,6	17	11	.....	10	55	10,3	12	10	4,6	3,2	1,3	2,7
II. TRIASIQUE	Genres	7	8	34	1	35	7	.....	92	3	3	7	.....	13
	Espèces	9	59	245	1	393	106	.....	813	11	5	10	.....	26
	Rapport	1,3	7,4	7,2	1	11	15	.....	9	4	1,6	1,6	.....	2
I. PALÉOLITHIQUE	Genres	47	30	83	11	68	35	?	276	15	88	2	6	110
	Espèces	266	1109	913	152	737	772	?	3949	42	502	2	9	555
	Rapport	5,6	37	11	14	11	22	.....	14	3	5,6	1	1,5	5

PÉRIODES.		*E.* SPONDYLOZOA. 1. PISCES. *a* Placoidei	*b* Ganoidei	*c* Teleostii	*a–c*	2. REPTILIA. *a* Dipnoa	*b* Serpentes	*c* Sauria	*d* Testudinata	*a–d*	3 Aves	4 Mammalia	1–4	II. A — E ANIMALIA	I — II. VEGETABILIA ET ANIMALIA.	ANIMALIA MOLLIA, ACALEPHÆ, FISTULIDÆ, TUNICATA, HELMINTHES.
IV. MODERNE	Genres	68	4	420	492	85	105	100	25	315	350	250	1407	7613	14148	160
	Espèces	230	30	7740	8000	175	300	460	120	1055	7000	2030	18005	100040	169440	1850
	Rapport	3	7,5	18	16	2	3	4,6	5	3	20	8	13	13	11	11,7
I–V	Genres	125	116	180	421	14	7	88	18	127	56	240	844	2885	3306	
	Espèces	677	608	384	1696	88	17	211	81	397	166	722	2971	30593	32689	
	Rapport	5,4	5,3	2	4	6	2,4	2,2	4,5	3	3	3	3,5	10	10	
V. CÉNOLITHIQUE	Genres	33	11	152	196	14	7	11	14	46	46	238	526	1674	1906	
	Espèces	170	40	298	508	62	17	35	61	175	147	718	1548	14444	15138	
	Rapport	5	3,6	2	2,6	4,4	2,4	3	4,4	3,3	3	3	3	9	8	
IV. CRÉTACÉE	Genres	28	8	36	72	.....	.....	9	1	10	....	....	82	544	599	
	Espèces	97	38	83	218	.....	.....	14	5	19	....	....	237	5241	5349	
	Rapport	3,5	4,7	2,2	3	.....	.....	1,5	5	2	....	....	3	9,6	8,9	
WEALDIENNE	Genres	7	17	1	25	.....	.....	12	4	16	....	....	41	114	128	
	Espèces	22	18	1	41	.....	.....	13	5	18	....	....	59	229	246	
	Rapport	3	1	1	1,6	.....	.....	1	1,2	1	....	....	1,5	2	2	
III. JURASSIQUE	Genres	26	42	1	69	.....	.....	32	7	39	....	1	109	535	606	
	Espèces	79	292	2	373	.....	.....	98	10	108	....	3	484	3831	4063	
	Rapport	3	7	2	5,4	.....	.....	3	1,4	3	....	3	4,1	7,2	6,[illegible]	
II. TRIASIQUE	Genres	10	14	....	24	8	.....	16	1	25	....	1	50	182	222	
	Espèces	71	48	....	119	19	.....	28	?	47	....	1	167	1141	1221	
	Rapport	7	3,5	....	5	2,4	.....	1,8	1	2	....	1	3,3	7,6	5,5	
I. PALÉOLITHIQUE	Genres	64	57	.....	101	?	....	10	.....	11	10	....	122	665	810	
	Espèces	238	199	.....	437	7?	.....	13	....	20	19	....	476	5707	6681	
	Rapport	4	3,5	.....	4,3	?	.....	1,3	.....	2	2	....	4	9	8,2	

Tableau E.

IX. — *Tableau de la distribution géologique des genres des Poissons fossiles.*

Compilé en 1855.

(L'ouvrage de MM. Sedgwick et M'Coy n'a pas pu être utilisé.)

Les genres encore aujourd'hui existants sont marqués d'un ! ; s'il y a un ?, la place du genre dans la famille où il est indiqué est incertaine.

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN....	CRÉTACÉ.....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
I. LEPTOCARDII Müll.							
II. CYCLOSTOMI Dumér.							
III. ELAMOBRANCHI Bonp.							
A. HOLOCEPHALI Müll.							
a. Chimæridæ.							
**Dentes.*							
Paloedaphus Vanben. Kon......	1^{3}	..	..	..	..	..	1
Ceratodus Ag..........	....	6	?	..	..	..	7
Ischyodon Egt..........	....	..	8	..	2	1	11
Ganodus Egt..........	....	..	10	..	..	..	10
Psiacodon Ag..........	....	..	2	..	2	..	4
Elasmodus Egt..........	....	..	..	..	1	1	2
Psaliodus Egt..........	....	..	..	..	..	1	1
Edaphodon Buckl..........	...	..	.	..	..	3	3
Passalodon Buckl..........	....	..	..	..	..	2	2
? Ameibodon Buckl..........	....	..	..	..	..	1	1
! Chimæra L..........	.. .	..	..	..	..	..	..
? Typodus Myr..........	1	..	.	..	..	..	..
***Aculei.*							
Nemacanthus Egt..........	1	4	1	..	..	..	6
? Pristacanthus Ag..........	1	..	1	..	..	..	2
B. PLAGIOSTOMI Dum.							
a. Rajidæ.							
Cephalopteri MH.							
Myliobatidæ MH.							
! Ætobatis (Blv.) Ag..........	....	..	..	..	..	8	8
! Myliobatis (Dum.) Cuv..........	...	..	..	..	..	40	40
Zygobates Ag..........	....	..	..	..	..	5	5
Palæbates Myr..........	....	2	..	..	..	..	2
Trygones MH.							
! Trygon Ads..........	....	..	..	..	..	2	2
Urolophus MH..........	....	..	..	..	..	1	1
Rajæ MH.							
! Raja Cuv..........	....	..	..	..	..	5	5
Torpedines M.							
! Torpedo L..........	....	..	..	..	..	1	1
Squatinorajæ M.							
! Pristis Lath..........	....	..	1	..	..	..	1
Narcopterus Ag..........	....	..	..	..	..	1	1
! Platyrhina MH..........	....	..	..	..	..	1	1
! Frygorhina MH..........	....	..	..	..	..	1	1
Genera incertæ sedis.							
Cyclarthrus Ag..........	....	..	1	..	..	..	1
Euryarthrus Ag..........	....	..	1	..	..	..	1
Cyclobatis Egt..........	..	..	..	..	..	1	1
Ichthyodorulithi.							
Pleuracanthus Ag..........	$4^{2,3}$	..	..	..	..	..	4
Oracanthus Ag..........	2^{3}	.	..	..	..	..	2
Myriacanthus Ag..........	....	..	5	..	..	..	5
Ptychopleurus Ag..........	....	..	..	..	..	1	1
b. Rajo-Squalidæ.							
Squaloraja Ril..........	....	..	1	..	..	..	1
Asterodermus Ag..........	....	..	1	.	..	..	1
Spathobatis Thiol..........	....	..	1	..	..	..	1
Belemnobatis Thiol..........	....	..	1	..	..	..	1
Thaumas Münst..........	....	..	2	..	..	..	2
c. Squalidæ.							
Squatinæ MH.							
Squatina Dum..........	....	..	..	..	2	1	3
Acanthodermus Traas..........	....	.	1	..	..	..	1
Xenacanthus Feyr..........	1^{8}	..	..	..	..	..	1
Centrinæ Ag.							
! Spinax Bon. (Acanthias)..........	....	..	..	.	4	[illegible]	5
Notidani MH.							
! Notidanus Cuv..........	....	..	..	4	2	5	11
Ællopos Münst. (Notidanus?)..........	....	..	..	2	..	..	2
Rhinodontæ MH.							
Alopeciæ MH.							
Lamnodei MH.							
! Carcharodon Sm..........	....	..	..	..	1	20	21

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN.....	CRÉTACÉ.....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
Glyphis Ag.						3	3
Corax Ag.					6	3	9
Sphenodus Ag.			1		1		2
Oxytes Gieb.						1	1
! Odontaspis Ag.					6	7	13
! Lamna Cuv.					6	22	28
! Oxyrhina Ag.				1	12	18	31
! Selache Cuv.						1	1
Otodus Ag.					14	13	27
Nyctitantes M.							
! Galeocerdo MH.					3	5	8
! Sphyrna Rafq.					2	3	5
Hemipristis Ag.					1	2	3
! Carcharias MH.					3	1	4
! Scoliodon MH.					1		1
Scyllia MH.							
Scyllium Cuv.					2		2
Genera affinia.							
Thyellina Münst.			1		1		2
Arthropleurus Ag.			1				1
Scylliodus Ag.					1		1
Phorcynis Thiol.			1				1
*a — c**. Genera incertæ sedis.							
Sclerolepis Eichw.	1^2						1
Byzenos Münst.	1^4						1
Rhadamas Münst.	1^4						1
Gomphodus Reuss.					1		1
Naisia Münst.						1	1
d. Cestraciontes Cuv.							
**Dentes.*							
Campodus Kon.	1^3						1
Carcharopsis Ag.	1^3						1
Chirodus M'.	1^3						1
Climaxodus M'.	1^3						1
Cochliodus Ag.	5^3						5
Conchodus M'.	1^3						1
Ctenodus Ag.	$9^{2,3}$						9
Ctenopygius Ag.	8^3						8
Dictea Münst.	1^4						1
Glossodus M'.	2^3						2
Helodus Ag.	11^3						11
Janassa Münst.	4^4						4
Orodus Ag.	7^3						7
Petalodus Ow.	11^3						11
Petrodus M'.	1^3						1
Placosteus Ag.	3^2						3
Pleurodus Ag.	2^3						2
Pœcilodus Ag.	10^3						10
Polyrhizodus M'.	2^3						2
Dicrenodus Eichw.	1^3						1
Chomatodus Ag.	6^3	1					7
Psammodus Ag.	6^3	1		1			8
Strophodus Ag.	2^4		3	11			16

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN.....	CRÉTACÉ.....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
Acrodus Ag.	1^4	6	7	1	6		21
Thectodus Plieng.		4					4
Tholodus Myr.		1					1
Aulodus Ag *ap.* Dixon.					1		1
Ptychodus Ag.					15		15
Cestracion Cuv.					1	1	2
Plethodus Dix.					2		2
***Aculei.*							
Asteroptychius Ag.	3^3						3
Byssacanthus Ag.	3^2						3
Cladacanthus Ag.	1^3						1
Climatius Ag.	1^2						1
Cosmacanthus Ag.	$3^{2,3}$						3
Cricacanthus Ag.	1^3						1
Ctenacanthus Ag.	$12^{1,3}$						12
Gyracanthus Ag.	5^3						5
Gyropristis Ag.	1^4						1
Lepracanthus Egt.	1^3						1
Onchus Ag.	$14^{1,3}$						14
Oracanthus Ag.	4^2						4
Orthacanthus Ag.	1^3						1
Parexus Ag.	1^2						1
Physonemus Ag.	2^3						2
Ptychacanthus Ag.	$3^{3,4}$						3
Ptychodus Ag. (*v. s.*)	$3^{2,3}$						3
Sphenacanthus Ag.	1^3						1
Wodnika Münst.	1						1
Leptacanthus Ag.	2^2		4				6
Asteracanthus Ag.			6	3			9
e. Hybodontes.							
Cladodus Ag.	10^3						10
Diplodus Ag.	2^3						2
Hybodus Ag. *Dentes*	1^3	21	12	6	9	1	50
Aculei		12	14	7	1		34
Sphenonchus Ag.			1	4			5
a — e. Appendix.							
Dentes / *Aculei* } etc. (*Familiarum incertarum.*)							
Dimeracanthus Keys.	1^3						1
Dipriacanthus M'.	2^3						2
Erismacanthus M'.	1^3						1
Haplacanthus Ag.	1^3						1
Homacanthus Ag.	4^3					1	4
Narcodes Ag.	1^3						1
Naulas Ag.	1^3						1
Odontacanthus Ag.	2^3						2
Osteoplax M'.	1^3						1
Platyacanthus M'.	1^3						1
Plectrodus Ag.	3^1						3
Sclerodus Ag.	1^2						1
Sphagodus Ag.	1^2						1
Tristychius Ag.	2^3						2

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
IV. GANOIDEI Ag.							
A. HOLOSTEI Müll.							
a. Cœlacanthi Ag.							
Asterolepis Eichw. / Chelonichthys Ag.	$4^{2,3}$	..	..	..	..	..	4
Bothriolepis Eichw. / Glyptosteus Ag.	2^{3}	..	..	..	..	..	2
Centrodus M' (*non* Gieb.)	1^{3}	..	..	..	..	..	1
Colonodus M'	1^{3}	..	..	..	..	..	1
Cricodus Ag. (Dendrodus Ow.)	$7^{2,3}$	..	..	..	..	.	7
Glyptolepis Ag.	3^{2}	..	..	..	..	.	3
Holoptychius Ag. / Rhizodus Ow.	$16^{2,3}$	.	..	..	..	..	16
Hoplopygus Ag.	1^{3}	..	..	..	..	..	1
Isodius M'	1^{3}	..	..	..	..	..	1
Lamnodus Ag.	3^{2}	..	..	..	..	..	3
Phyllolepis Ag.	$2^{2,3}$	.	..	..	.	..	2
Platygnathus Ag.	2^{3}	..	..	..	..	..	2
Rhizodus Ow. (*pars*)	1^{3}	..	..	.	..	..	1
Uronemus Ag.	1^{3}	.	..	..	..	.	1
Gyroptychus M'	2^{2}	..	..	..	..	..	2
Cœlacanthus Ag.	$5^{2,4}$	1	..	..	..	..	6
Undina Münst.	....	..	4	..	..	..	4
Ctenolepis Ag.	....	..	1	..	..	..	1
Gyrosteus Ag.	....	..	1	..	..	..	1
Macropoma Ag.	....	..	..	..	2	..	2
b. Dipterini Ag.							
Dipterus S. M.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Osteolepis NP.	6^{2}	..	..	..	..	..	6
Stroganolepis Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
c. Placodermi M'. (*pars*)							
Macropetalichthys NO. / Osteoplax M'. *vdr*. Ganoïdæ.	1^{1}	..	..	..	..	..	1
Psammosteus Ag.	$6^{2,3}$	..	..	..	..	..	6
d. Cephalaspides Ag. (Egt.)							
Cephalaspis Ag.	4^{2}	..	..	..	..	..	4
Pterichthys Ag. / Homothorax Ag.	10^{2}	..	..	..	..	..	10
Coccosteus Ag.	$8^{2,3}$	..	..	..	..	..	8
Asterolepis Eichw.	$9^{2,3}$	..	..	..	..	..	9
Placothorax Ag.	2^{2}	..	..	..	..	..	2
Pamphractus Ag.	2^{2}	..	..	..	..	..	2
Chelyophorus Ag.	$6^{2,3}$	..	..	..	..	..	6
Polyphractus Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
? Menaspis Eichw.	1^{4}	..	..	..	..	..	1
? Actinolepis Ag.	1^{3}	..	..	..	..	.	1
e. Acanthodei Ag.							
Acanthodes Ag.	$3^{2,3}$	..	..	..	..	..	3
Cheiracanthus Ag.	3^{2}	..	..	..	..	..	3
Cheirolepis Ag.	5^{2}	..	..	..	..	..	5
Chiastolepis Eichw.	2^{3}	..	..	..	..	..	2
Diplacanthus Ag.	6^{2}	..	..	..	..	..	6
Holacanthodes Beyr.	1^{4}	..	..	..	..	.	1
Microlepis Eichw.	1^{3}	..	..	..	..	..	1
f. Lepidoidei Ag.							
**Heterocerci*.							
Amblypterus Ag.	8^{8}	..	1	..	..	..	9
Palæoniscus (Ag.) Egt.	$41^{3,4}$	..	..	..	..	..	41
Ischypterus Egt.	3^{3}	..	..	..	..	..	3
Catopterus Redf.	4^{3}	..	..	..	..	..	4
Eurynotus Ag.	2^{4}	..	..	..	..	..	2
Gyrolepis Ag.	1^{3}	..	4	..	..	..	5
Amblypterus.							
? Colobodus Ag.							
Plectrolepis Ag.	1^{8}	..	..	..	..	..	1
Coccolepis Ag.	....	..	1	..	..	..	1
***Homocerci*.							
Dorypterus Germ.	1^{4}	..	..	..	..	..	1
Tetraganolepis Br.	1	1	6	..	..	..	8
Æchmodus Egt.	....	..	12	..	..	..	12
Dapedius Ag.	....	..	9	..	.	..	9
Amblyurus Ag.	....	..	1	..	..	..	1
Semionotus Ag.	....	3	9	..	..	..	12
Centrolepis Egt.	....	..	1	..	..	..	1
Lepidotus Ag. / Sphærodus Ag. *pars*	....	.. / 2	33 / 10	5 / ..	5 / ..	1 / ..	56
Pholidophorus. / Microps. Ag.	....	..	34	2	..	..	36
Æthalion Mü. [*teleosteus*!]	....	..	6	..	..	..	6
Nothosomus Ag.	....	..	2	..	..	..	2
Ophiolepis Ag.	....	..	2	3	.	..	5
Notagogus Ag.	....	..	4	..	..	..	4
Propterus Ag.	....	..	2	..	..	..	2
***							
Legnonotus Egt.	....	..	1	..	..	..	1
Histionotus Egt.	....	..	..	1	..	..	1
g. Sauroidei Ag.							
**Heterocerci*.							
Diplopterus Ag.	$6^{2,4}$	..	..	..	..	..	6
Glyptopomus Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Megalichthys Ag.	$4^{3,7}$	..	.	..	..	..	4
Pygopterus Ag.	$8^{2,4}$	..	..	..	..	..	8
? Tripterus M'.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Acrolepis Ag.	$8^{2,4}$	..	..	..	..	..	8
Saurichthys Ag.	1^{2}	12	..	..	..	..	13
Graptolepis Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Orognathus Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Pododus Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
(? Stragonolepis Ag.	1^{2}	..	..	..	..	..	1)
***Homocerci*.							
Eugnathus Ag.	....	..	15	..	..	..	15
Conodus Ag.	....	..	1	.	..	..	1
Ptycholepis Ag.	....	..	3	..	..	..	3
Caturus Ag.	....	..	18	..	..	..	18

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN....	CRÉTACÉ....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
Pachycormus Ag.	....	..	15	..	..	..	15
Amblysemius Ag.	....	..	1	..	..	..	1
Sauropsis Ag.	....	..	3	..	..	..	3
Thrissonotus Ag.	....	..	1	..	..	..	1
Chirocentrites Heck.	....	..	3	..	..	..	3
Oxygonius Ag.	...	..	..	1	..	..	1
Aspidorhynchus Ag.	....	..	10	1	1	..	12
Prionolepis Egt.	....	..	..	..	1	..	1
Belonostomus Ag.	....	..	9	..	2	..	11
Saurostomus Ag.	...	..	2	..	..	..	2
?Platygnathus Ag (*vdr*. Colacanthi)							
Megalurus Ag.	....	..	4	..	..	..	4
Macrosemius Ag.	....	..	2	..	..	..	2
Libys Münst.	....	..	1	.	..	..	1
Ceramurus Ag.	....	..	..	1	..	..	1
— f — g —?							
Cosmolepis Ag.	....	..	1	..	..	..	1
Oxygnathus Egt.	....	..	1	..	..	..	1
Pleuropholis Egt.	....	..	..	1	..	..	1
Lophiostomus Egt.	....	..	..	..	1	..	1
Pomognathus Egt.	....	..	..	.	1	..	1
? Hycca Heck.	....	..	..	..	..	1	1
Saurorhamphus Heck.	....	..	..	..	..	1	1
? Allocotus Fisch.	....	..	1	..	..	..	1
h. Pycnodontes.							
Platysomus Ag. / Globulodus Münst. / Uropteryx *sp.* Ag.	10[3],[4]	..	..	..	..	..	10
Gyrodus Ag. / Microdon Ag. *pars*.	....	..	14	..	..	..	14
Cœlodus Heck. / Glossodus Costa.	....	..	12	..	2?	..	14
Microdon Ag.	....	..	6	..	..	..	6
Stemmatodus Heck. (Pycn.)	....	..	2	..	..	..	2
Mesodon Wagner	....	..	2	..	..	..	2
Pycnodus Ag.	....	..	..	..	..	3	3
Palæobalistum Blv.	...	..	..	..	..	3	3
? Placodus Ag.	....	7	..	..	..	..	7
? Cenchrodus Myr.	....	3	..	..	..	..	3
? Hemilopas Myr.	....	1	..	..	..	..	1
? Sargodon Plieng.	....	1	..	..	..	..	1
? Charitodon Myr.	....	1	.	..	..	..	1
? Scrobodus Ag.	....	..	1	..	..	..	1
? Gyronchus Ag. / Scaphodus Ag.	....	..	2	..	..	..	2
? Periodus Ag.	....	..	1	..	..	?	2
? Acrotemnus Ag.	....	..	..	..	1	..	1
? Phacodus Dixon.	....	..	..	..	2	..	2
Pisodus Ow.	....	..	..	..	..	1	1
Asima Gieb. (Rhadamas[3] Münst.)	....	..	..	..	..	1	1
(Sphærodus Ag.	....	..	..	..	..	..	
vdr. Lepidotus *et* Sparoidei...							
Phyllodus Ag. *vdr* Labroidei....							

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN....	CRÉTACÉ....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
i. Lepidosteini Mü.							
! Lepidosteus Lac.	....	..	..	..	..	3	3
k. Polypterini.							
l. Amioidei.							
! Amia L. / Notæus, Cyclurus Ag.	....	..	..	..	..	5	5
Thaumaturus Reuss.	....	..	..	..	..	2	2
B. CHONDROSTEI Müll.							
a. Spatulariæ Müll.							
b. Acipenserini Müll.							
! Acipenser L.	....	..	..	..	..	1	1
? Chondrosteus Ag.	....	..	1	..	..	..	1
V. TELEOSTEI Müll.							
A. LOPHOBRANCHII. Cuv.							
a. Syngnathini.							
Calamostoma Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Solenorhynchus Heck.	....	..	.	..	..	1	..
Syngnathus L.	....	..	..	..	..	1	1
B. PECTOGNATHI Cuv.							
a. Gymnodontes Cuv.							
! Diodon L.	....	..	..	..	..	1	3
Teratichthys Kon.	....	..	..	..	..	3	1
? Trigonodon Sism.	....	..	..	..	..	1	1
Heptadiodon. (Enneodon Heck).	....	..	..	..	..	1	1
! Orthagoriscus Schneid.	....	..	..	..	..	..	..
b. Sclerodermi Cuv.							
Acanthoderma Ag.	....	..	..	..	2*	..	2
Acanthopleurus Ag.	....	..	..	..	2*	..	2
Dercetis Ag.	....	..	..	..	2	3	5
Rhinellus Ag.	....	..	..	..	..	2	2
! Ostracion L.	....	..	..	..	..	2	2
Glyptocephalus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Coccodus Pict.	....	..	..	..	..	1	1
(Blochius *vide* Xiphioidei).							
C. PHYSOSTOMI Müll.							
1. Malacopterygii apodes.							
a. Anguilliformes.							
Rhynchorhinus Ag.	....	..	..	..	..	1	1

* Les espèces du terrain crétacé dont les nombres sont marqués d'un astérisque, appartiennent aux schistes de Glaris qui seraient peut-être à réunir aux terrains éocènes?

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
! Leptocephalus Gronov						3	3
! Ophisurus Lacép.						1	1
! Sphagebranchus Bloch						1	1
Enchelyopus Ag.						1	1
! Anguilla (Thunb.) Cuv.						8	8
2. Malacopterygii abdominales.							
a. Clupeini Müll. et Heck.							
Thrissops Ag.			7				7
Leptolepis Ag.			21	2			23
Thorsis Gieb.			6				6
Halec Ag.					1		1
! Meletta Val.						3	3
Cœlogaster Ag.						1	1
Platynx Ag.						2	2
Clupeina Ag.						1	1
! Engraulis Cuv.						3	3
Elopides Ag.					1		1
Halecopsis Ag.						1	1
! Clupea Cuv.					3	18	21
! Chatoessus Cuv.						1	1
! Albula Heck.						3	3
Chirocentrites Heck.					3		3
Megalops Cuv.						2	2
! Alosa Cuv.						1	1
Aulolepis Ag.					1		1
Acrognathus Ag.					1		1
Spaniodon Pict.						2	2
? Eurypholis Pict.						3	3
b. Scopelini Müll.							
Osmeroides Ag.					6	1	7
c. Salmonei Müll.							
! Osmerus Cuv.					2*		2
(! Mallotus Cuv.)							
d. Esocini Müll.							
Istieus Ag.					4		4
Sphenolepis Ag.						2	2
Holosteus Ag.						1	1
Lycoptera Müll.						1	1
! Esox (L.) Cuv.						4	4
e. Cyprinodontes Ag.							
! Pœcilia Cuv.						1	1
Pœcilops Pom.						1	1
! Lebias Cuv.						5	5
f. Characini Müll.							
Brychetus Ag. / Bucklandium Kön.						1	1
g. Cyprinoides Ag.							
! Cyprinus (L.) Cuv.							2
! Aspius Ag.						4	4
! Rhodeus Ag.						3	3
! Leuciscus Cuv.						20	20
Tarsichthys Trosch.						1	1
! Scardinius Bonp.						1	1
! Thinca Cuv.						3	3
! Gobio Cuv.						1	1
! Cobitis L.						4	4
Cobitopsis Pom.						1	1
Acanthopsis Ag.						2	2
h. Siluroides.							
! Pimelodes Lac.						1	1
D. PHARYNGOGNATHI Müll.							
1. Cycloidei.							
a. Labrides Ag.							
! Labrus Cuv.						5	5
Anchenilabrus Ag.						2	2
! Scarus L.						1	1
Phyllodus Münst. *fide* Müll.						16	16
b. Chromides Ag.							
Pycnosterynx Heck.						4	4
2. Ctenoidei.							
a. Scomberesoces Müll.							
Pachyrhizodus Dix.					1		1
? Tomognathus Ag.					1		1
Hypsodon Ag.					2		2
Labrophagus Ag.						1	1
Cladocyclus Ag.						1	1
Platylæmus Dix.						1	1
E. ANACANTHINI. Müll.							
a. Pleuronectæ Cuv.							
! Pleuronectes (Art.) L.						1	1
! Rhombus (Lac.) Ag.						4	4
b. Gadoides Müll.							
! Gadus (Art.) L.						1	1
Ampheristus Ag.						1	1
Merlinus Ag.						1	1
Rhinocephalus Ag.						1	1
Pachycephalus Ag.						1	1
Goniognathus Ag.						2	2
c. Incertarum familiarum.							
Rhipidolepis Ag.						1	1
Gadopsis Ag.						1	1
F. ACANTHOPTERI Müll.							
1. Cycloidei.							
a. Atherinoides Ag.							
! Atherina (Art.) Lin.						3	3

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
b. Lophioides Ag.							
! Lophius (Art.) Lin.	....	..	.	..	..	1	1
Loxostomus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
c. Blennioides Ag.							
! Cristiceps (V.). Pterygocephalus Ag.	....	..	..	.	..	1	1
? Spinacanthus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
d. Sphyrænoides Ag.							
Saurocephalus Harl.	....	.	1	..	1	3	4
(2) Cladocyclus Ag.	....	..	..	..	2	.	2
(1) Saurodon Hays.	....	..	..	..	1	..	1
Sphyrænodus Ag. Dictyodus Ow.	...	..	..	..	..	4	5
! Sphyræna (Art.) Bloch.	....	..	..	..	.	4	4
Mesogaster Ag.	...	..	.	..	..	2	2
Rhamphognathus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
? Isodus Heck.	....	..	..	..	..	1	1
e. Xiphioides Ag.							
Acestius Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Phasganus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Cœlorhynchus Ag.	....	..	..	..	..	5	5
! Tetrapterus Rafq.	....	..	..	..	1	1	2
Blochius Volta.	....	..	.	..	..	1	1
f. Scomberoides Ag.							
Uropteryx Ag.	....	..	..	..	1*	..	1
Cœlocephalus Ag.	....	..	..	.	..	1	1
Hemirhynchus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Palæorhynchum Blv.	....	..	..	..	7*	..	7
Xiphopterus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Nemopteryx Ag.	....	..	..	..	2*	..	2
?Lepidopides Heck. *vdr*. Tænioidei.							
Anenchelum Ag.	....	..	..	..	7*	..	7
Enchodus Ag.	....	..	..	1	3	..	4
Naupygus Ag.	....	..	.	..	..	1	1
Scombrinus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Cechemus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Rhonchus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Phalacrus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Bothrosteus Ag.	....	..	..	..	..	3	3
Cœlopoma Ag.	....	..	..	..	..	2	2
! Scomber (L.).	....	..	..	..	..	1	1
! Cybium Cuv.	....	..	..	..	..	3	3
! Orcynus Cuv.	....	..	..	..	.	2	2
! Thynnus Cuv.	....	.	..	..	..	2	2
! Ductor Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Pleionemus Ag.	....	..	..	..	1*	..	1
Isurus Ag.	....	..	..	..	1*	..	1
Archæus Ag.	....	..	..	..	2*	..	2
Palymphyes Ag.	....	..	..	..	5*	..	6
	....	..	..	..	1	.	
Amphistium Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Carangopsis Ag.	....	..	..	..	..	4	4
Trachinotus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
! Seriola CV.	...	..	..	..	..	2	2
! Zeus Cuv.	....	..	..	..	..	2	2
! Vomer Cuv.	....	..	..	..	1*	1	2
Vomeropsis Heck.	....	..	..	..	..	2	2
Acanthonemus Ag.	....	..	..	..	..	2	2
! Mene Lac. (Gasteronemus Ag.).	....	..	..	..	..	2	2
2. Ctenoidei.							
a. Fistulariani.							
Urosphen Ag.	....	..	..	..	..	1	1
Rhamphosus Ag.	....	..	..	.	..	1	1
Solenorhynchus Heck.	....	..	..	..	..	1	1
! Aulostoma Lac.	....	..	..	..	..	2	2
! Fistularia Lac.	....	..	..	..	1*	1	2
! Amphisile (Kl.) Cuv.	....	.	..	..	..	2	2
b. Teuthyæ Cuv.							
Ptychocephalus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
! Naseus Cuv.	....	.	..	..	..	2	2
Pomophractus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
! Acanthurus Forsk.	....	..	..	..	..	2	2
Calopomus Ag.	....	..	..	..	.	1	1
c. Gobioides Ag.							
! Gobius (Art.) Cuv.	....	..	..	..	..	2	2
d. Tænioidei Cuv.							
! Lepidopus Gou.	....	..	..	..	..	1	1
?Lepidopides Heck *an* Scomberoid.	....	..	..	..	..	1	1
e. Squamipennes Müll.							
! Toxotes Cuv.	....	..	..	..	..	1	1
Pygæus Ag.	....	..	..	..	..	9	9
! Platax Cuv.	...	..	..	..	..	5	5
! Chætodon (L.).	....	..	..	..	..	1	1
! Pomacanthus Lac.	....	..	..	..	..	1	1
! Holacanthus Lac.	....	..	..	..	..	1	1
Macrostoma Ag.	....	..	..	..	..	1	1
! Zanclus (Coms.) CV.	....	..	..	..	..	2	2
! Scatophagus CV.	....	..	..	..	..	1	1
! Ephippus Cuv.	....	..	..	..	..	3	3
Semiophorus Ag.	....	..	..	..	..	2	2
Petalopteryx Pict.	....	..	..	..	..	1	1
f. Mugiloides Cuv.							
Calamopleurus Ag.	....	..	..	..	?1	..	1
! Mugil (Art.) L.	....	..	..	.	..	1	1
g. Sciænoides C.							
Sciænurus Ag.	....	..	..	..	..	2	2
Odonteus Ag.	....	..	..	..	..	1	1
! Pristipoma Cuv.	....	..	..	..	..	1	1

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN....	CRÉTACÉ.....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
h. Sparoïdei.							
Capitodus Münst.	..	..	..	..	..	5	5
Soricidens Münst.	..	..	..	..	..	1	1
! Chrysophrys Cuv.	..	..	..	..	..	4	4
Sphærodus Ag. (*pars*)	..	..	..	..	6	12	18
! Sargus Cuv.	..	..	..	..	..	8	8
Sparnodus Ag.	..	..	..	..	..	5	5
! Pagellus Cuv.	..	..	..	..	..	3	3
! Dentex Cuv.	..	..	..	..	..	6	6
i. Cottoides Cuv.							
! Cottus (Art.) L.	..	..	..	..	..	5	5
Callipteryx Ag.	..	..	..	..	..	2	2
k. Percoides Cuv.							
Cœloperca Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Eurygnathus Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Podocephalus Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Synophrys Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Brachygnathus Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Percostoma Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Rhacolepis Ag.	..	..	..	..	?4	..	4
Stenostoma Ag.	..	..	..	..	1	..	1
Pristigenys Ag.	..	..	..	..	..	1	1
Acrogaster Ag.	..	..	..	..	?	?	1
Podocys Ag.	..	..	..	..	1	.	1
Hoplopteryx Ag.	..	..	..	..	1	..	1
Sphenocephalus Ag.	..	..	..	..	1	..	1
Cidarichthys (Pachygaster) Gieb.		..	..	..	*2	..	2
Acanus Ag.	..	..	..	..	5*	..	5

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE....	JURASSIQUE....	WEALDIEN....	CRÉTACÉ.....	CÉNOLITHIQUE..	ADDITION....
Homonotus Ag.	....	....	....	....	1	....	1
Beryx Ag.	....	....	....	....	7	1	8
Berycopsis Ag.	....	....	....	....	1	....	1
! Trachinus L.	....	....	....	....	....	1	1
! Myripristis Cuv.	....	....	....	....	....	3	3
! Holocentrum (Gron.) Cuv.	....	....	....	....	....	2	2
! Serranus Cuv.	....	....	....	....	....	4	4
! Pelates Cuv.	....	....	....	....	....	1	1
! Dules Cuv.	....	....	....	....	....	1	1
! Labrax Cuv.	....	....	....	....	....	1	1
! Perca (L.) Cuv.	....	....	....	....	....	6	6
Sandroserrus Gerv.	....	....	....	....	....	1	1
! Apogon Lac.	....	....	....	....	....	1	1
! Enoplosus Lac.	....	....	....	....	....	1	1
Smerdis Ag.	....	....	....	....	....	9	9
! Lates Cuv.	....	....	....	....	....	5	5
Cyclopoma Ag.	....	....	....	....	....	2	2
Homonotus Ag.	....	....	....	....	1	....	1
? Conodon Eichw.	....	....	....	....	....	1	1
— * —							
Microspondylus Ag.	....	....	....	....	*1	....	1
VI. DIPNOI Mull.							
1. Espèces fossiles	449	90	400	58	227	606	1828
2. Genres fossiles	131	19	77	19	82	222	477
3. Genres éteints	131	19	76	17	63	124	377
4. Rapport entre 3 et 2	1	1	0,99	0,85	0,77	0,56	0,80

Distribution des Ganoidei et Teleostei Müll.

Suivant la classification de M. Heckel, année 1850. (*Comptes rendus de l'Académie de Vienne*, tome V, pages 143-148.)

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
IV. GANOIDEI.							
I. REGULARES Heck.							
A. ASPONDYLII : chorda dorsali nuda.							
Platysomus Ag.	10						
Cœlacanthus Ag.	5	1					
Palæoniscus Voltzi Ag.	1						
Undina Münst.	..	..	4				
B. HEMISPONDYLII : vertebris dimidiatis.							
Corde dorsale couverte de demi-vertèbres, supérieures et inférieures opposées.							
1. Les moitiés des vertèbres ne s'atteignent pas, ou s'atteignent simplement.							
a. Lepidoidei homocerci (*pars*).							
Tetragonolepis Br.	?	?	6				
Semionotus Ag.	..	3	9				
Pholidophorus Ag.	..	..	+	?			
? Propterus Ag.	..	..	2				
b. Sauroidei homocerci (*pars*).							
Eugnathus Ag.	..	..	15				
Caturus Ag.	..	..	18				
Sauropsis Ag. (*pars*)	..	..	3				
Macrosemius Ag.	..	..	2				
c. Pycnodontes.							
Gyrodus Ag.	..	.	14				
Microdon Ag.	..	..	6				
Mesodon Kgnr.	..	..	2				
Pycnodus (Ag.) Heck.	..	..	..	.	?	3	
2. Les demi-vertèbres supérieures s'emboîtent dans les inférieures.							
a. Lepidoidei homocerci.							
Lepidotus gigas Ag.	..	..	1				
Pholidophorus obscurus	..	..	1				
b. Sauroidei homocerci.							
Sauropsis *spp.* Ag.	..	..	+				

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
C. EUSPONDYLII : vertebris plerisque completis.							
(Des vertèbres complètes enveloppent la corde dorsale jusque vers la partie postérieure de la queue.)							
a. Lepidoidei heterocerci (*pars*).							
? Amblypterus Ag.	8	..	1				
? Palæoniscus *spp.* Ag.	+						
b. Lepidoidei homocerci (*pars*).							
Lepidotus minor Ag.	..	..	1				
Ophiopsis Ag.	..	..	2	3			
? Dapedius Ag.	..	..	+				
? Microps Ag.	..	..	+				
? Nothosomus Ag.	.	..	+				
? Notagogus A.	..	..	+				
c. Sauroidei heterocerci (*pars*).							
? Pygopterus Ag.	+						
? Acrolepsis Ag.	+						
d. Sauroidei homocerci (*pars*).							
? Ptycholepis	..	..	+				
Pachycormus Ag.	..	..	15				
Aspidorhynchus Ag.	..	..	10	1	1		
Belonostomus Ag.	..	..	9	..	2		
Megalurus Ag.	..	..	4				
a — d							
Strobilodus Wgnr.	..	..	2				
Saurorhamphus Heck.	..	..	..	..	1		
e. Pycnodontes (*pars*).							
? Scrobodus Ag.	..	..	1				
f. Amioidei.							
Amia, Notæus, Cyclurus	..	..	..	..	..	5	
g. Lepidosteini.							
? Lepidosteus Lac.	..	..	..		..	3	
h. Polypterini.							
Polypterus L.	..	..	..	..	..	0	

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
II. IRREGULARES Heck.							
? A. CEPHALASPIDES.	40						
B. STURIONES (excl. Chondrostes).	..	..	..	..	..	1	
Demi-vertèbres cartilagineuses, épines articulées.							
C. LEPIDOSIRENII.							
V. TELEOSTEI Müll.							
I. STEGURI. La partie terminale de la colonne vertébrale est formée par des pièces osseuses en forme de toit au lieu de vertèbres complètes.							
A. Pièces en forme de toit et épines enclavées, séparables de la colonne vertébrale.							
a. Ganoidei Ag.							
Leptolepis Ag.	..	..	7				
Trissops Ag.	..	..	21	2			
Tharsis Gieb.	..	..	6				
Æthalion Münst.	..	..	6				
b. Clupeides (*pars*). (Physostomi Müll.)							
Chirocentrites Heck.	..	..	.	..	3		
Elops							
Butirinus							
Sudis							
c. Scopelini (*pars*).							
Saurus							
d. Salmonei.		..	..	..	+	+	
Salmo							
Corregonus							
Thymallus							
e. Esocini.							
Istieus Ag.	..	..	..	..	4		
Esox (L.) Cuv.	..	..	..	..	..	3	
Umbra							
B. Os en forme de toit et épines inséparables du corps de la vertèbre dont elles naissent.							
a. Clupeides (*pars*). (Physostomi.)							
Chirocentrus etc.						0	
b. Scopelini.		..	..	..	+	+	
Osmeroides Ag.					6	1	
c. Cyprinoides.							
Cobitis etc.						+	

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
II. SPONDYLURI.							
A. Le canal médullaire se prolonge lui seul au delà des derniers arcs vertébraux en forme de gaîne osseuse bivalve ou en tuyau.							
1. *Physostomi.*							
a. Cyprinodontes (Pœcilia)	..	..	..	..	..	+	
b. Characini	..	..	..	..	..	+	
c. Mormyrini	..	..	..	..	..	0	
d. Silurini	..	..	..	..	..	+	
2. *Pharyngognathi.*							
a. Chromides	..	..	..	..	..	+	
3. *Acanthopteri.*							
a. Scomberoides	..	..	..	?	+	+	
b. Labyrinthici	..	..	..	..	..	0	
c. Teuthyæ	..	..	..	..	..	+	
d. Squamipennes	..	..	..	..	..	+	
e. Sparides	..	..	..	..	?	+	
f. Scorpænides (*Cottides.*)	..	..	..	..	..	+	
g. Percoides	..	..	..	..	+	+	
B. Le canal médullaire se termine dans la dernière vertèbre ou au plus dans son talon inséparable. Toutes les familles sont tertiaires et vivantes.							
1. *Lophobranchii.*							
a. Syngnathini	..	..	..	..	..	+	
2. *Pectognathi.*							
a. Gymnodontes	..	..	..	..	?	+	
d. Sclerodermi	..	..	..	..	?	+	
3. *Pharyngognathi.*							
a. Labrides	..	..	..	..	..	+	
4. *Anacanthini.*							
a. Pleuronectæ	..	..	..	..	..	+	
b. Gadoides	..	..	..	..	..	+	
5. *Acanthopteri.*							
a. Lophioides	..	..	..	..	..	+	
b. Gobioides	..	..	..	..	..	+	
c. Blennioides	..	..	..	..	..	+	

X. — *Tableau de la distribution géologique des genres des Reptiles fossiles.*

Rédigé en 1855 (*).

NOMS.	PALÉOLITHIQUE. 1.2.3	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION.
I. DIPNOA.							
A. ICHTHYOIDEA.							
?Orthophyia Myr.	.....	..	..	..	..	2	2
Andrias Tsch.	.....	..	..	..	..	1	1
B. BATRACHOIDEA.							
a. Salamandrina.							
Triton Laur.	.....	..	..	..	..	2	2
Chelotriton Pom.	.....	..	..	..	..	1	1
Salamandra (L.).	.....	..	..	..	..	5	5
b. Ranina (*Anura*).							
Pipa Laur.	.....	..	..	..	..	1	1
Bufo L.	.....	..	..	..	..	4	4
Palæophrynus Tsch.	.....	..	..	..	..	2	2
Bombinator Mer.	.....	..	..	..	..	1	1
Pelophilus Tsch.	.....	..	..	..	..	1	1
Latonia Myr.	.....	..	..	..	..	1	1
Rana (L.).	.....	..	..	..	..	10	10
Asphærion Myr.	.....	..	..	..	..	1	1
Pseudis Wgl.	.....	..	..	..	..	1	1
Batrachus Pom.	.....	..	..	..	..	1	1
Palæobatrachus Tsch.	.....	..	..	..	..	2	2
Protophrynus Pom.	.....	..	..	..	..	1	1
Generum incertorum.	.....	..	..	..	..	34	34
C. LABYRINTHODONTÆ.							
a. Opisthophthalmi.							
Archegosaurus Gf.	4^{2}	..	..	..	..	..	4
Sclerocephalus Gf.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Baphetes Ow.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Zygosaurus Eichw.	1^{3}	..	..	..	..	..	1
Capitosaurus Münst.	.....	2	..	..	..	..	2
b. Mesophthalmi.							
Trematosaurus Br.	.....	1	..	..	..	..	1
Mastodonsaurus Jäg.							
?Phytosaurus Jäg.	.....	4	..	..	..	..	4
Rhinosaurus Fisch.	.....	1	..	..	..	..	1
c. Prosthophthalmi.							
Metopias Myr.	.....	1	..	..	..	..	1
d. *Familiæ incertæ.*							
Telerpeton Mant	1^{1} ?	..	..	..	..	..	1
Dendrerpeton Ow.	2^{3}	..	..	..	..	..	2
Parabatrachus Ow.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Labyrinthodon Ow.	.....	7	..	..	..	..	
Phytosaurus.							
Xenorhytias Myr.	.....	1	..	..	..	..	1
Odontosaurus Myr.	.....	1	..	..	..	..	1
Brachyops Ow.	?	?	..	..	..	..	1
e. Ichnites.							
Chirotherium Kp.	? 8^{23}	3	..	..	..	..	11
Thenaropus King.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Batrachoidichnites.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Batr(ach)ichnis.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
	$1^{3}21^{2}1^{3}$	20	..	..	..	71	114
II. MONOPNOA.							
A. OPHIDIA.							
a. Incertæ sedis.							
Ophis Gf.	.....	..	..	..	..	1	1
b. Innocua Wgm.							
** Colubrina.*							
Coluber (L.).	.....	..	..	..	..	7	7
Dendrophis Fitz.	.....	..	..	..	..	1	1
? Ophidion Pom.	.....	..	..	..	..	1	1
***Boina.*							
Palæophis Ow.	.....	..	..	..	..	4	4
Eryx Daud.	.....	..	..	..	..	1	1
Paleryx Ow.	.....	..	..	..	..	4	4
c. Venenosa Wgm.							
Naja Laur.	.....	..	..	..	..	1	1
Crotalus Lin.	.....	..	..	..	..	1	1
OPHIDIA.							
1. Espèces fossiles.	.....	..	..	..	..	21	21
2. Genres fossiles.	.....	..	..	..	..	9	
3. Genres éteints.	.....	..	..	..	..	4	
4. Rapport entre 2 et 1.	.....	..	..	..	..	0,44	

(*) *Postscr.* : Les Reptiles du grès rouge de la vallée du Connecticut, attribués jusqu'à présent à la période paléolithique, seront à renvoyer aux terrains triasiques et, en partie peut-être, même liasiques.

NOMS.	PALÉOLITHIQUE 2, 3 .	TRIASIQUE. . . .	JURASSIQUE.	WEALDIEN. . . .	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION. . . . . . .
B. SAURIA.							
1. *Nexipodes.*							
a. Amphicœli (*Thecodontæ*).							
Nothosaurus MÜNST	..	8	..	..	..	.	8
Conchiosaurus MYR	..	1	..	..	..	..	1
Pistosaurus MYR	..	1	..	..	..	..	1
Simosaurus MYR	..	2	.	..	..	..	2
Plesiosaurus CONYB	..	..	19	..	5	..	24
Spondylosaurus FISCH	..	..	2	..	..	..	2
Ichthyosaurus KÖN	..	..	16	..	3	..	19
Sphenosaurus MYR	..	1	..	..	..	..	1
Pliosaurus OW	..	..	2	..	..	.	2
? Neustosaurus RASP	..	..	..	..	1	..	1
b. Procœli (*Acrodontæ*).							
Geosaurus CUV	..	..	2	..	..	..	2
Mosasaurus CAMP.* / Batrachiosaurus HARL	..	..	.	..	7	1^{2}	8
Leiodon OW	..	..	..	.	1	..	1
Macrosaurus OW	..	..	..	..	1	..	1
Onchosaurus GERV	..	..	..	..	1	..	1
Oplosaurus GERV	..	..	..	1	..	..	1
Amphorosaurus GIBB	..	..	..	..	1	..	1
Conosaurus GIBB	..	..	..	..	1	..	1
Holcodus GIBB	..	..	.	..	1	..	1
2. *Pterodactyli.*							
Pterodactylus CUV	..	..	13	1	5	..	19
Rhamphorhynchus MYR	..	..	4	..	..	..	4
Ornithopterus MYR	.	..	1	..	..	..	1
3. *Emydosauri* (Loricati).							
a. Amphicœli.							
(**Tetradactyli.*)							
Mystriosaurus KP. / Macrospondylus MYR	..	12^{1}	..	..	..	.	12
Hyposaurus OW							
Teleosaurus GEOFF	..	1	..	..	?	..	1
Pelagosaurus BR	..	3^{2}	..	..	..	..	3
Leptocranius BR. / Mosellæsaurus MON	..	1^{1}	..	..	..	..	1
Mosellæsaurus MON	..	1^{2}	..	..	..	..	1
Rhacheosaurus MYR							
Aclodon MYR. ?	..	1^{1}	..	..	..	..	1
Gnathosaurus MYR / Pleurosaurus MYR / ? Anguisaurus	..	1^{2}	..	..	..	..	1

NOMS.	PALÉOLITHIQUE. 1.2.3 .	TRIASIQUE. . . .	JURASSIQUE. . . .	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	ADDITION. . . . . .
b. Opisthocœli.							
Metriorhynchus MYR / Streptospondylus MYR / Steneosaurus GFFR	....	..	3^{2}	1	..	..	4
c. Dubii vertebris.							
Glaphyrorhynchus MYR	.....	..	1	..	..	..	1
Cetiosaurus OW	.....	..	2^{2}	..	..	..	2
Goniopholis OW	.....	..	..	1	..	..	1
Macrorhynchus DUNK	....	..	..	1	..	.	1
Pholidosaurus MYR	.....	..	..	1	..	..	1
Suchosaurus OW	.....	..	..	1	..	..	1
Delphinosaurus EICHW	.....	..	..	..	1	..	1
Polyptychodon OW	.....	..	..	..	2	..	2
d. Procœli.							
(**Tetradactyli.*)							
Crocodilus CUV / Orthosaurus; Saurocænus; / Pristichampsus GERV	.....	..	..	..	3	18	21
Alligator CUV	?	..	..	..	..	1	1
Plerodon MYR / Diplocynodon POM	.....	..	..	..	..	4	4
Gavialis CUV	.....	..	..	..	..	3	3
4. *Familiæ incertæ.*							
(Amphicœli?).							
Apateon MYR	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Clepsysaurus LEA	1^{3}?	..	..	..	..	..	1
Deuterosaurus ECHW.	1^{2}	..	..	..	..	..	1
Proterosaurus MYR	2^{2}	..	..	..	..	..	2
Rhopalodon FISCH / Dinosaurus FISCH / ? Syodon KUTG	3^{2}	..	..	..	..	..	3
Bathygnathus LEIDY	.....	1	..	..	..	..	1
Thecodontosaurus ST	.....	1	..	..	..	..	1
Palæosaurus RST	.. ..	1	..	..	..	..	1
Dicynodon OW	....	4?	..	..	..	..	4
Rhynchosaurus FITZ	.....	1^{1}	..	..	..	..	1
Opeosaurus MYR	.....	1	..	..	..	..	1
Zanclodon PLIENG	.. .	2	..	..	..	..	2
Menodon MYR	.....	1	..	..	..	..	1
Belodon MYR	.....	1	..	..	..	..	1
Cladyodon OW	.....	1	..	..	..	..	1
Termatosaurus PLING	.....	1	..	..	..	..	1
Rhysosteus OW	.. .	1	..	..	..	..	1
Homœosaurus MYR	Pentadactyli.	.	2^{2}	..	..	..	2
Sapheosaurus MYR		.	2^{2}	..	..	..	2
Pœcilopleuron DSL		..	1^{2}	..	..	..	1

* Les dernières observations de MM. OWEN et SCHLEGEL prouvent que le genre Mosasaurus au moins possède des pieds-nageoires. Les autres lui sont très-voisins.

NOMS.	PALÉOLITHIQUE 1.2.3	TRIASIQUE	JURASSIQUE	WEALDIEN	CRÉTACÉ	CÉNOLITHIQUE	ADDITION
Macromiosaurus Cur.			1				1
Lariosaurus Cur.			1				1
Thaumatosaurus Myr.			1				1
Atoposaurus Myr.			1				1
Ischyrodon Mer.			1				1
Brachytænius Myr.			1				1
Machimosaurus Myr			1				1
Sericodon Myr.			1				1
Ichthyoterus Fahrk.			1				1
5. *Dinosauri* (Pachypodes).							
Plateosaurus Myr.		1^{2}					1
Megalosaurus Buckl.			2^{2}				2
Hylæosaurus Mant.				1			1
Iguanodon Conyb.				1			1
Pelorosaurus Mant.				1			1
Regnosaurus Mant.				1			1
Æpysaurus Gerv.				2			2
? Heterosaurus Corn.				1			1
6. *Lacertilia* (Squamata).							
Acrosaurus Myr.			1^{2}				1
Piocormus Wgnr.			1^{2}				1
? Scincus L.			1				1
Nuthetes Ow.				1			1
Macellodus Ow.				1			1
Raphiosaurus Ow.					1		1
Coniosaurus Ow.					1		1
? Dolichosaurus Ow. (aquat.)					1		1
Ophidius Ow.						1	1
Placosaurus Gerv.						1	1
Sauromorus Pom.						1	1
Dracænosaurus Pom.						1	1
Anguis L.						2	2
Emysaurus DB.						1	1
Monitor Cuv.						2	2
Crocodilurus Spix.						1	1
Lacerta (L.).						10	10
Gecko Daud.						2	2
1 à 6. **Ichnitæ*.							
Tetrapodichnites Hichc.		1					1
Sauropus Lea.	1^{2}						1
Sauroidichnitis Hichc.		10					10
Herpedactylus Beckl.				1			1
SAURIA.							
1. Espèces fossiles.	9^{2} 6^{3}	40	104	17	36	49	255
2. Genres fossiles.	5 3	18	34	16	17	15	101
3. Genres éteints.	5 3	18	34	16	16	6	94
4. Rapport de 3 à 2.	1 1	1	1	1	0,94	0,40	0,92

NOMS.	PALÉOLITHIQUE	TRIASIQUE	JURASSIQUE	WEALDIEN	CRÉTACÉ	CÉNOLITHIQUE	ADDITION
C. CHELONIA.							
a. Marina.							
(Chelonæ.)							
Chelone Brgn.			1	2	5	12	20
b. Lacustria.							
(Chilotæ.)							
Trionyx Gffr.						18	18
Aspidonectes Wglr.						6	6
(Chelidæ.)							
Chelys Dum.						1	1
(Emydæ.)							
Chelydra Schweig.						2	2
Emysaurus DB.						1	1
Emys Brgn.			3	1		15	19
Protemys Ow.					1		1
Palæochelys Myr.						3	3
Clemmys Wglr.						4	4
Platemys Wglr.			1	3		2	6
Eurysternum Münst.			1				1
Acichelys Myr.			1				1
Idiochelys Myr.			2				2
Platychelys Myr.			1				1
Aplax Myr.			1				1
Tretosternum Ow.				1			1
Pleurosternum Ow.				1			1
Helochelys Myr.					1		1
Trachyaspis Myr.						2	2
Apholidemys Pom.						2	2
Dermochelys Les.						1	1
c. Terrestria.							
(Chersinæ.)							
Testudo (L. Stylemys Leidy).						20	20
Testudinites Weiss.						1	1
Colossechelys FC.						1	1
Ptychogaster Pom.						3	3
(a — c. Ichnitæ.)							
Chelichnus (Testudo) Harkn.	? 1	*5					6
Chelaspodus Harkn.	1						1

* *Jahrbuch d. Mineralogie*, 1853, 107.

NOMS.	PALÉOLITHIQUE	TRIASIQUE	JURASSIQUE	WEALDIEN	CRÉTACÉ	CÉNOLITHIQUE	ADDITION
CHELONIA.							
1. Espèces	(?1	6)	11	8	7	94	127
2. Genres fossiles	(1	2)	8	5	3	17	28
3. Genres éteints	(1	2)	6	3	2	6	18
4. Rapport entre 3 et 2.	1	1	0,75	0,60	0,67	0,35	0,64

NOMS.	PALÉOLITHIQUE (1.[illegible].3)	TRIASIQUE	JURASSIQUE	WEALDIEN	CRÉTACÉ	CÉNOLITHIQUE	ADDITION
REPTILES FOSSILES.							
1. Espèces fossiles	$1^1\ 24^2\ 8^3$	46	115	25	43	235	517
2. Genres fossiles	$1^1\ 13^2\ 5^3$	28	42	21	[illegible]	59	174
3. Genres éteints	$1^1\ 13^2\ 5^3$	28	40	19	18	25	143
4. Rapport entre 3 et 2.	1 1 1	1	0,95	0,90	0,90	0,42	0,83

XI. — *Tableau de la distribution géologique des genres des Oiseaux fossiles.*

Rédigé en 1855.

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	CRAIE.	ÉOCÈNE.	NÉOCÈNE.	ADDITION.
I. NATATORES.						
A. LAMELLIROSTRES.						
Mergus L.	..	..	..	1	..	1
Anas L.	..	..	..	..	2	2
Anser Briss.	..	..	..	..	1	1
Cygnus Myr.	..	..	..	..	1	1
B. STEGANOPODES Fu.						
Carbo Myr.	..	..	..	.	2	2
Pelecanus Illg.	..	..	..	2	..	2
C. LONGIPENNES.						
Larus L.	..	..	..	1	2	3
II. GRALLATORES.						
A. PALMATI.						
Phœnicopterus L.	..	..	..	..	1	1
B. MACRODACTYLI.						
Fulica L.	..	..	..	..	1	1
Rallus L.	..	..	..	..	1	1
Crex Bechst.	..	..	..	..	1	1
C. LONGIROSTRES.						
Numenius Briss. (Ibis?)	..	..	..	1	..	1
Scolopax (L.)	..	..	..	1	4	5
Pelidna Cuv.	..	..	..	1	..	1
Tringa Briss.	..	..	..	..	1	1
Charadrius L.	..	..	..	..	1	1
D. CULTRRIOSTRES.						
Ardea L.	..	..	..	1	..	1
Ciconia Cuv.	..	..	..	..	1	1
E. PRESSIROSTRES.						
Dicholophus Illg.	..	..	..	..	1	1
Otis L.	..	..	..	..	1	1
A. — E. (et III? ICHNITÆ.						
Ornithichnites	..	..	1	..	..	1
Pachydactyli	..	18	..	..	..	18
Leptodactyli	..	11	..	..	..	11
Plesiornithopus (? Scolopax)	..	1	..	..	..	1
III. CURSORES.						
Lithornis (Emuinus) B.	..	..	..	1	..	1
Rhea Briss.	..	..	..	..	1	1
Æpyornis Geoffr.	..	..	..	.	1	1
Palœornis Prev. / Gastornis Héb.	..	..	..	1	..	1
Apterornis Ow.	..	.	..	..	1	1
Dinornis Ow.	..	..	..	..	7	7
Palapteryx Ow.	..	..	..	..	4	4
(Apteryx)	..	..	..	..	..	..
(? Didus L.)	..	..	..	..	..	..
IV. RASORES.						
Coturnix Möhr	..	..	..	1	..	1
Perdix Briss.	..	..	..	..	2	2
Tetrao L.	..	..	..	..	1	1
Phasianus L.	..	..	..	1	2	3
Gallus L.	..	..	..	..	1	1
V. REVOMITORES.						
Columba L.	..	..	..	..	1	1
VI. INSESSORES.						
A. SCANSORES.						
Psittacus L.	..	..	..	..	1	1
Centropus Illg. (Alcedo Laur.)	..	..	..	..	1	1
Coccyzus Vieill.	..	..	..	..	1	1
Picus L.	..	..	..	..	1	1
Capito Vieill.	..	..	..	..	1	1
B. PASSERES.						
— a —						
Protornis Myr.	..	..	?	1	..	1
b. Syndactyli.						
Halcyornis Ow.	..	..	..	1	..	1
c. Conirostres.						
Corvus L.	..	..	..	..	4	4
Sturnus L.	..	..	..	..	1	1
Loxia Briss.	..	..	..	..	1	1
Fringilla (L.)	..	..	..	..	2	2

NOMS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.....	CRAIE........	ÉOCÈNE.......	NÉOCÈNE.....	ADDITION.....
Alauda L.....................	..	..	..	..	1	1
Sitta L.....................	..	..	..	1	.	1
d. Fissirostres.						
Caprimulgus L.................	..	..	..	..	1	1
Hirundo L.....................	..	..	..	..	1	1
Cypselus Myr..................	..	..	..	..	1	1
e. Dentirostres.						
Motacilla Bechst..............	..	..	..	..	1	1
Turdus L.....................	..	..	..	..	1	1
Anabates.....................	..	..	..	..	1	1
VII. RAPTATORES.						
A. NOCTURNI.						
Strix (L.).....................	..	..	..	1	3	4
Bubo.........................	..	..	..	..	1	1
B. DIURNI.						
Falco L	..		..	....	3	3
Circus (Buteo *sp.* Cuv.).........	.	..	..	1	....	1
Haliætos.....................	..	..	.	1	....	1
Aquila (? Pandion)............	..	..	..	1	1	1
Vultur L.....................	..	..	.	....	1	1
Lithornis (Vulturinus) Ow.......	..	..	..	1	....	1
VARIORUM ORDINUM.	..	..	..	10	70	80
1. Espèces fossiles............	..	30	1	30	141	202
2. Genres fossiles.............	..	3	1	19	45	64
3. Genres éteints..............	.	3	1	4	4	11
4. Rapport entre 3 et 2.........	..	1	1	0,20	0,09	0,17

XII. — *Tableau de la distribution géologique des genres de Mammifères fossiles.*

Rédigé en 1855.

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 Mésolithique	2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méocène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
		Cénolithique.				
	Nombre des espèces.					
I. EPLACENTALIA.						
A. MONOTREMA.						
B. MARSUPIALIA.						
a. Rhizophaga Ow.						
Phascolomys Geoffr.	..	..	..	..	1	1
Diprotodon Ow.	..	..	..	..	1	1
Nototherium Ow.	..	..	..	..	2	2
b. Poephaga Ow.						
Hypsiprymnus Illg.	..	..	..	..	1	1
Macropus Sh. / Halmaturus Illg.	..	..	..	..	3	3
c. Carpophaga Ow.						
Phalangista Cuv.	..	..	..	..	1	1
d. Entomophaga Ow.						
Didelphys Cuv. / Peratherium Aym.	..	1	7	5	..	13
Galethylax Gerv.	..	..	1	..	..	1
e. Sarcophaga Ow.						
Dasyurus Geoffr.	..	..	..	..	1	1
Thylacinus Tem.	..	..	..	..	1	1
Thylacoleo?	..	..	..	..	1	1
Thylacotherium Lund	..	..	..	..	1	1
Phascolotherium Ow.	Forestmarble. 1	..	..	..	..	1
— ? f. —						
Amphitherium Ow. / Spalacotherium Ow. } voir les Insectiv.	..	..	..	..	..	..

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 Mésolithique	2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méocène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
		Cénolithique.				
	Nombre des espèces.					
II. PLACENTALIA.						
A. CETACEA.						
a. Balænidæ.						
Balæna Lin.	..	..	..	2	4	6
Balænoptera Lat.	..	..	..	..	2	2
Rorqualis Cuv.	..	..	..	..	2	2
Cetotherium Brandt	..	..	..	..	1	1
b. Balænodontæ.						
Balænodon Ow.	..	?	..	..	5	5
Hoplocetus Gerv.	..	..	..	1	1	2
c. Physeteridæ.						
Physeter Lin.	..	..	..	1	?	1
d. Delphinidæ.						
Hyperoodon Lac.	..	..	..	..	1	1
Monodon Lin.	..	..	?	..	1	1
Priscodelphinus Leidy	Craie 2	..	..	..	..	2
Arionius Myr.	..	..	..	1	..	1
Dioplodon Duv.	..	..	..	..	1	1
Chonoziphius Duv.	..	..	..	..	1	1
Champsodelphis Gerv.	..	..	..	2	..	2
Stereodelphis Dubr.	..	..	..	1	?	1
Delphinus Cuv.	..	..	..	7	13	20
Delphinopsis Müll.	..	..	..	1	..	1
e. Zeuglodontæ Myr.						
Zeuglodon Ow. / Basilosaurus Harl. Pontogeneus Leidy.	..	4	..	..	..	4
Squalodon Gratp.	..	..	..	1	..	1
Pachyodon Myr.	..	..	..	1?	..	1
Smilocamptus Gerv.	..	..	..	1	..	1
f. Phytophaga						
Trachytherium Gerv.	..	..	..	1	..	1

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.		Cénolithique.				
	1 Mésolithique	2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méogène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
	Nombre des espèces.					
Halicore Illg	..	..	..	..	..	..
Halitherium Kp	..	1	..	4	..	5
Halianassa Myr						
Manatus Rond	..	..	..	?	1	1
B. UNGULATA.						
1. *Proboscidia.*						
Mastodon Cuv	..	..	..	4	3	7
Siderotherium Jäg						
Elephas Lin	..	..	..	6	3	9
? Dinotherium Kaup	..	..	..	3	..	3
2. *Perissodactyla.*						
a. Tapiridæ.						
Tapirus Lin	..	..	..	3	4	7
b. Lophiodontidæ.						
? Platygonus Le C.	..	..	..	..	1	1
Listriodon Myr	..	..	..	1	..	1
Lophiodon Cuv	..	9	..	6?	2	17?
Tapirotherium						
Pachynolophus Pom	..	5	..	..	..	5
Hyracotherium Blv						
Propalæotherium Gerv	..	2	..	..	..	2
Anchilophus Gerv	..	1	..	..	..	1
Lophotherium Gerv	..	..	1	..	..	1
Tapirulus Gerv	..	..	1	..	..	1
Coryphodon Ow	..	1[1]	2	..	..	3
? Tapiroporcus Jäg	..	..	..	1	..	1
— c. —						
Hyrax Lin	..	..	..	..	..	..
d. Rhinocerotidæ.						
Acerotherium Kp	..	..	..	3	..	3
Rhinoceros Lin	..	..	..	13	4	17
Atelodus Pom						
Stereoceros Duv	..	..	..	..	?	1
Elasmotherium Fisch	..	..	..	..	?	?
e. Palæotheriidæ.						
Macrauchenia Ow	..	..	..	?	?	1

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.		Cénolithique.				
	1 Mésolithique	2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méogène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
	Nombre des espèces.					
Titanotherium Leidy	..	.	..	1	..	1
Palæotherium Cuv	.	..	10	..	..	10
Plagiolophus Pom	..	..	6	..	..	6
Paloplotherium Ow						
Anchitherium Myr	..	..	1	3	.	4
Menodus Pom	..	.	..	1	..	1
f. Equidæ.						
Hipparion Christ	..	..	..	..	2	2
Hippotherium Kp	..	..	..	2	..	2
Equus L	..	..	..	3	6	9
g. Toxodontidæ.						
Toxodon Ow	..	..	..	?	?	2
Nesodon Ow	..	..	..	?	?	4
3. *Artiodactyla*, a. *Omnivora.*						
? Heterohyus Gerv	..	?	..	..	..	1
a. Hippopotamidæ.						
Hexaprotodon Fc	..	..	..	4	?	4
Tetraprotodon Fc	..	..	..	1	2	3
? Potamohippus Jäg	..	.	..	?	..	1
b. Suillia.						
? Harlanius Ow	..	..	..	..	1	1
? Calydonius Myr	..	..	?	2	..	3
Porcus Wglr	..	..	..	..	..	..
Phacochœrus F. Cuv	..	..	..	1	..	1
Sus L	..	..	..	12	7	18
Chœrotherium Lart						
Hippohyus Fc	..	..	..	1	..	1
Dicotyles Cuv. (Hyops Le C.)	..	..	..	..	2	2
Hyotherium Myr	..	..	..	5	..	5
c. Hyoidea.						
Cebochœrus Gerv	..	..	1	..	..	1
? Euchocrus Leidy	..	..	..	..	1	1
? Protochœrus Le C.	..	..	..	..	1	1
Elotherium Pom	..	..	3	..	..	3
Entelodon Aym						
Archæotherium Leidy	..	..	..	2	..	2
Arctodon Leidy						
Hyracotherium Ow. (*non* Blv.)	..	1	2?	..	..	3

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 Mésolithique	CÉNOLITHIQUE. 2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méocène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
	Nombre des espèces.					
Palæochœrus Pom.	..	..	..	6	..	6
Chœromorus Lart.	..	..	..	3	..	3
? Adapis Cuv.	..	..	1	..	..	1
? Tapinodon Myr.	..	..	1	..	..	1
3. *Articdactyla*, b. *Incerta*.						
d. Antracotheroidea.						
Rhagatherium Pict.	..	..	1	..	..	1
Choeropotamus Cuv.	..	..	2	4	..	6
Hyopotamus Ow. — Ancodus Pom., Botriodon Aym.	..	..	7	?	..	7
Anthracotherium Cuv.	..	..	?	4	..	4
Synaphodus Pom. — Brachygnathus Pom.	..	..	1	..	..	1
e. Merycopotamidæ.						
Merycopotamus FC.	..	..	..	1	..	1
Choeromeryx Pom.	..	..	..	?	..	1
Agriochœrus Leidy.	..	..	..	1	..	1
Eucrotaphus Leidy.	..	..	..	2	..	2
Oreodon Leidy.	..	..	..	3	.	3
Acotherulum Gerv.	..	..	1	..	..	1
Dichodon Ow.	..	?	4	..	..	5
f. Dichobunidæ.						
Cœnotherium Brav. — Oplotherium LP; Microtherium Myr.	..	..	?	9	..	10
Hyægulus Pom.	..	..	2	..	..	2
Xiphodon Cuv.	..	..	2	..	..	2
Dichobune Cuv.	..	2	2	..	..	4
Aphelotherium (Gerv.)	..	..	1	..	..	1
Anoplotherium (Cuv.)	..	..	6	..	..	6
Chalicotherium Kaup.	..	..	..	2	..	2
3. *Artiodactyla*, c. *Ruminantia*.						
g. Camelidæ.						
Camelus (Merycotherium)	..	..	..	1	1	2
Auchenia Illg.	..	..	.	..	2	2
h. Moschidæ.						
Moschus Lin.	..	..	..	..	..	?
Poebrotherium Leidy.	..	..	..	1	..	1
? Lophiomeryx Pom.	..	..	..	1	..	1
Dorcatherium Kaup.	..	..	..	1	..	1

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 Mésolithique	CÉNOLITHIQUE. 2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méocène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
	Nombre des espèces.					
Amphitragulus Pom.	..	..	1	5	..	6
Orygotherium Myr.	..	..	?	?	..	1
Palaeomeryx Myr (Dremotherium Gffr.)	..	..	..	11	..	11
Amphimeryx Pom.	..	..	2	..	..	2
i. Elaphidæ.						
Dicranocerus Lart.	..	.	..	3	..	3
Cervus Lin (Megacerus, etc.)	..	..	..	5	19	24
k. Camelopardalidæ.						
Camelopardalis Lin.	..	..	..	?	?	1
Sivatherium FC.	..	..	..	1	..	1
Bramatherium FC.	..	..	..	1	..	1
l. Cavicornia.						
? Micromeryx Lart.	..	..	..	1	..	1
? Leptotherium Lund.	..	..	..	..	2	2
Bos L. (Bison Sm., etc.)	..	..	..	1	9	10
Bootherium Leidy.	..	..	..	..	2	2
Ovis L.	..	..	..	1	2	3
Capra L.	..	..	..	1	5	6
Antilope L. — Ægoceros, Rupicapra	..	..	..	5	8	13
C. EDENTATA.						
a. Manidæ.						
? Psephophorus Myr.	..	..	..	1	..	1
Macrotherium Lart.	..	..	..	1	..	1
b. Dasypodidæ.						
Dasypus Lin.	..	..	..	..	4	4
Xenurus Wglr.	..	..	.	..	1	1
Euryodon Lund.	..	.	..	.	1	1
Heterodon Lund.	..	..	..	..	1	1
Chlamydotherium Lund.	..	..	..	..	2	2
Hoplophorus Lund (Glyptodon Ow.	..	..	..	..	6	6
Pachytherium Lund.	..	..	..	..	1	1
c. Bradypoda.						
Megatherium Cuv.	..	..	..	..	2	2
Cœlodon Lund.	..	..	..	..	2	2
Ocnotherium Lund.	..	..	..	..	1	1
Ereptodon Leidy.	..	..	..	..	1	1

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 MÉSOLITHIQUE	CÉNOLITHIQUE. 2 ÉOCÈNE 1, 2 (Orthrocène et Eoc. Gerv.)	3 ÉOCÈNE 3 (Parisien B d'O.)	4 MÉOCÈNE (Falunien A et B d'O.)	5 PLÉOCÈNE (Subapennin d'O.)	6 ADDITION
	Nombre des espèces.					
Eubradys Leidy					1	1
Megalonyx Jeffers					2	2
Mylodon Ow					2	2
Scelidotherium Ow. (Platonyx Lund)					7	7
Sphenodon Lund					1	1
D. GLIRES.						
a. Subungulata.						
Cerodon Cuv					3	3
Cavia Illg					5	5
Palanœma Pom			1			1
Cœlogenys Cuv					2	2
Dasyprocta Illg					4	4
? Hystricotherium Croiz					1	1
b. Hystricina.						
Hystrix Lin					3	3
Synetheres Cuv					2	2
c. Psammoryctina.						
Echimys Geoff					1	1
Aulacodus Sw					1	1
Phyllomys Lund					1	1
Nelomys Jourd					1	1
Theridomys Jourd			1	4		5
Isoptychus Pom			5	2?		7
Adelomys Gerv			1			1
Archæomys Laiz				2		2
Omegodus Pom				?		1
Tæniodus Pom			1			1
Lonchophorus Lund					1	1
d. Lagostomidæ.						
Lagostomus Brook			1		1	2
Megamys d'O				?	?	1
e. Duplicidentata.						
Titanomys Myr				4		4
Protolagus Pom				1		1
Amphilagus Pom				1		1
Lagomys Schr					8	8
Lagodus Pom					1	1
Lepus Lin					5	5

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 MÉSOLITHIQUE	CÉNOLITHIQUE. 2 ÉOCÈNE 1, 2 (Orthrocène et Eoc. Gerv.)	3 ÉOCÈNE 3 (Parisien B d'O.)	4 MÉOCÈNE (Falunien A et B d'O.)	5 PLÉOCÈNE (Subapennin d'O.)	6 ADDITION
	Nombre des espèces.					
f. Castorina.						
Castor Lin				2	3	5
Lamprodon Wgnr				1		1
Trogontherium Fisch					2	2
Chalicomys Kp (Steneofiber Gffr)				4	1	5
Castoromys Pom				1		1
Dipoides Jäg				?		1
Palæomys Kp				1		1
Myopotamus Coms					1	1
Osteopera Harl					?	1
Castoroides Fost					?	1
g. Cunicularia.						
Ctenomys Blv					2	2
h. Murina.						
Mus L. (Micromys Aym)				5	17	22
Myarion Pom				4		4
Cricetus Dum					1	1
Cricetodon Lart					4	4
Meriones Illg				?		1
Myolemmus Pom					1	1
Hypudæus Illg (Arvicola Lac.)				?	7	7
i. Dipoda.						
Dipus Gm					?	1
Issiodoromys Croiz				?	1	1
k. Myoxina.						
Myoxus Schreb			2	2	2	6
Brachymys Myr				1		1
l. Sciurina.						
Palæosciurus Pom				3		3
Sciurus Lin		?	1	4	1	6
Spermophilus Cuv					1	1
Plesiarctomys Brav			1			1
Arctomys Schreb				?	4	5
? Lithomys Myr				1		1
? Brachymys Myr				?		1
Oromys Leidy					1	1

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 MÉSOLITHIQUE	CÉNOLITHIQUE. 2 ÉOCÈNE 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 ÉOCÈNE 3 (Parisien B d'O.)	4 MÉOCÈNE (Falunien A et B d'O.)	5 PLÉOCÈNE (Subapennin d'O.)	6 ADDITION
	Nombre des espèces.					
E. CARNIVORA.						
a. Pinnipedia.						
Phoca (Lin.)	..	..	..	3	4	7
Cystophora Nils	..	..	..	1	..	1
Otaria Péron	..	..	..	1	?	1
Trichechus Lin.	..	..	..	2	2?	4
b. Canina Lin.						
Canis Lin.	..	..	?	3	19	22
Nyctereutes Tem.	..	..	..	1	1	2
Galecynus Ow.	..	..	?	1	..	1
Amphicyon Lrt. (Agnotherium Kp.)	..	..	..	11	..	11
Cynodictys Brav. / Cynodon, Elocyon Aym., Cyotherium	..	..	6	..	..	6
Acanthodon Myr.	..	..	..	1	..	1
Palæocyon Lund	..	..	..	..	1	1
Speothos Lund	..	..	..	..	1	1
? Lycotherium Jäg.	..	..	..	?	..	1
? Galeotherium Jäg.	..	..		?	..	1
Arctocyon Blv.	..	1 [1]	..	..	..	1
c. Viverrina.						
Plesictis (Plesiogale Pom.)	..	..	2	8	2	12
Ictitherium (Galeotherium Wgnr)	..	..	..	1	.	1
Thalassictis Nordm.	..	..		2	.	2
Palæonictis Blv.	.	1 [1]	..	..	..	1
? Palæomephitis Jäg.	..	..	..	1	..	1
Herpestes Illg.	..	..	.	2	..	2
Amphictys Pom.	..	..	..	3	.	3
Viverra Cuv.	..	..	?	5	..	6
— d. —						
Hyæna Storr.	..	..	?	1	7	8
Pterodon Blv.	..	..	3	..	..	3
Hyænodon LP. (Taxotherium Blv)	..	..	6	[illegible]	..	7
e. Felina.						
Drepanodon Nesti (Machærodus Kp.)	..	..	?	6	4	11
Harpagodon Myr.	..	..	..	?	..	1
Felis Lin.	..	..	..	1	27	28
Pseudælurus Gerv.	..	..	..	1	..	1
f. Mustelina.						
Mustela Cuv.	..	..	..	1	4	5
Icticyon Lund	..	..	..	..	2	2
Abathmodon Lund.	..	..	..	..	1	1
Putoriodus Brav.	..	..	..	..	1	1
Putorius Cuv.	..	..	..	2	6	8
» » *spp.* incertæ	..	..	..	6	..	6
Gulo Storr.	..	..	..	1	1	2
Lutra Storr.	..	..	..	1	2	3
Potamotherium Gffr. / Lutrictis Pom. Stephanodon Myr.	..	..	..	1	..	1
Enhydriodon FC.	..	..	..	1	..	1
Trochictys Myr.	..	..	..	1	..	1
Polæogale Myr.	..	..	..	2	..	2
? Soricictys (Amphichneumon Pom.)	..	..	..	2	..	2
g. Melina.						
Meles Briss.	..	..	..	..	1	1
Mydaus Fr. Cuv.	..	..	?	..	..	?
h. Subursina.						
Procyon Storr.	..	..	..	..	1	1
Tylodon Gerv.	..	..	1	..	..	1
i. Ursina.						
Ursus L. (Spelearctos Gffr.)	.	..	..	..	8	8
Hyænarctos (Amyxodon FC.)	..	..	..	3	3	6
F. INSECTIVORA.						
a. Soricina.						
Sorex L. (Corsira)	..	..	..	2	2	4
Amphisorex Duv.	..	..	..	..	1	1
Crossopus Wglr.	..	..	..	..	1	1
Musaraneus Pom.	..	..	..	..	1	1
Myosictys Pom.	..	..	..	..	1	1
Glisorex Lart.	..	..	..	1	..	1
Plesisorex Pom.	.	..	..	1	.	1
Palæospalax Ow.	..	..	..	..	1	1
Mysarachne Pom.	..	..	..	1	..	1
b. Talpina.						
Talpa L.	..	..	.	4	2	6
Hyporissus Pom.	..	..	..	1	..	1
Galeospalax Pom.	..	..	..	1	..	1
Geotrypus Pom.	..	..	..	2	..	2
Anomodon Le C.	..	..	.	?	?	1

SOUS-CLASSES, ORDRES, FAMILLES ET GENRES.	1 Mésolithique	2 Éocène 1, 2 (Orthrocène et Éoc. Gerv.)	3 Éocène 3 (Parisien B d'O.)	4 Méocène (Falunien A et B d'O.)	5 Pléocène (Subapennin d'O.)	6 Addition
	Nombre des espèces.					
Mygale Cuv.	..	..	..	3	.	3
? Dimylus Myr.	..	..	..	1	..	1
c. Erinaceina.						
Erinaceus Lin. / Amphechinus, Tetracus Aym.	..	..	1	4	1	6
Echinogale Pom.	..	..	..	2	..	2
Galerix Pom.	..	..	..	2	..	2
Oxygomphius Myr.	..	..	..	1	..	1
— d? —						
Microchoerus Wood.	..	..	1	..	..	1
Palæotrogus Jäg.	..	..	..	1	..	1
Microlestes Plieng.	Keuper-lias. 1	..	..	..	..	1
Amphitherium Ow. / Thylacotherium Valenc.	Forestmarble. 1	..	..	..	..	1
Spalacotherium Ow.	Purbeckstone. 1	..	..	..	..	1
G. CHIROPTERA.						
a. Insectivora.						
Dysopes Illg.	..	..	..	..	1	1
Phyllostoma Cuv.	..	..	..	..	6	6
Rhinolophus Cuv.	..	..	..	..	1	1
Vespertilio (L.)	..	..	..	1	4	5
Vesperus.	..	..	1	..	..	1
Pipistrellus.	..	..	..	1	..	1
Palæonycteris Pom.	..	..	..	1	..	1
Leucippe Pom.	..	..	?	?	?	1
b. Frugivora.						
	..	..	..	..	..	..
H. QUADRUMANA.						
a. Hapalidæ.						
Jacchus Geoffr.	..	..	..	..	2	2
b. Platyrrhina.						
Callithrix Geoffr.	..	..	..	..	1	1
Cebus Erxl.	..	..	..	..	1	1
Protopithecus Lund.	..	..	.	..	1	1
c. Catarrhina.						
Macacus Cuv.	..	1	..	..	1	2
Semnopithecus Cuv.	..	..	..	..	1	1
Mesopithecus Wgnr.	..	..	..	2	..	2
Pliopithecus Gerv.	..	..	..	1	..	1
Hylobates Illg.	..	..	..	..	1	1
I. BIMANA.						
Homo.	..	..	..	..	..	?

TOTAL.	Mésolithiq. Keuper-lias	Forestmarble	Purbeckstone	Craie	Cénolithique. Éocène 1	Éocène 2	Éocène 3	Méocène	Pléocène	Addition
1. Espèces	1	3	1	2	7	29	108	350	403	900
2. Genres fossiles	1	2	1	1	4	13	46	144	147	298
3. Gen. éteints	1	2	1	0	4	12	38	102	61	197
4. Relation entre 3 et 2 (les genres foss. et les genres éteints)	1	1	1	0	1	0,92	0,83	0,71	0,41	0,66

Cette liste a été complétée principalement à l'aide des dernières découvertes de MM. Aymard, Gervais, Jäger, de Meyer, R. Owen, Pictet, Pomel, A. Wagner, etc.

I.

DÉVELOPPEMENT THÉORIQUE DES LOIS DE LA SUCCESSION DES ÊTRES ORGANISÉS PENDANT LA FORMATION DES COUCHES SÉDIMENTAIRES.

---

§ I.

DES COUCHES DE LA TERRE ET DE SES RESTES FOSSILES.

L'extérieur de la terre est un grand livre : ses couches en sont les feuilles, les pétrifications les lettres de l'alphabet, le contenu l'histoire de la création, dont aucun témoin oculaire ne peut donner de relation. Mais ces feuilles se présentent à nous complétement déchirées, mélangées au hasard, effacées et défectueuses : il faut que nous les rangions et que nous cherchions à suppléer aux omissions. On peut compléter quelques lacunes par d'autres passages; l'interprétation trouve là beau jeu, et la découverte de nouveaux fragments, qui ont manqué jusqu'aujourd'hui, rend souvent nécessaire la réforme des suppléments précédents. L'alphabet avec lequel le livre est écrit, nous a été longtemps étranger; on l'avait méconnu et l'on ne commença à le connaître et à le comprendre que lorsqu'on se mit à en chercher la clef dans la nature actuelle; on s'aperçut avec étonnement que la langue est celle même de nos jours, que les lois sont les mêmes dans l'une et dans l'autre, que les caractères seuls de l'alphabet ont été peu à peu altérés. L'auteur de ce livre possède la plus grande authenticité, car il a été contemporain des événements qu'il nous décrit; il a été lui-même l'architecte de l'écorce de notre terre et a perpétué par une espèce d'autobiotypie beaucoup de faits arrivés dans les temps passés. Nous obtenons ainsi une connaissance plus ou moins parfaite des êtres qui existaient autrefois, de leur nombre et de leur organisation, des lois selon lesquelles ils ont été distribués dans le temps et dans l'espace, de l'ordre dans lequel ils se succédèrent les uns aux autres, de la durée de leur existence, des conditions extérieures de leur vie, des événements qui causaient leur disparition, de l'étendue et de la situation des terres et des mers, des plaines et des montagnes. De même nous y trouvons des éclaircissements sur la constitution chimique de l'air et de l'eau, sur l'élévation de la température, sur la distribution des climats dans les diverses parties du monde, et sur les changements succes-

sifs de tous ces éléments. Très-souvent ces organismes, dont nous trouvons les restes fossiles, nous éclaircissent sur ceux qui ont disparu sans laisser aucune trace, bien qu'ils existassent avec les autres. Il n'est pas possible qu'il soit arrivé dans l'histoire de l'écorce terrestre un événement important que nous ne connaissions, soit par l'espèce et l'état des restes fossiles, soit par les associations où nous les trouvons, soit par l'ordre de leur succession. C'est pourquoi l'immortel Cuvier les a nommés les *médailles de la création*.

En effet, on peut démontrer l'existence ancienne des différents organismes par des preuves bien diverses. Il arrive très-rarement que nous trouvions des corps entiers, à moins qu'ils n'aient été entourés de substances inaltérables qui aient empêché l'influence des agents destructeurs avant qu'ils aient pu en amener la décomposition. Ainsi la glace et la résine (le succin) ont pu en conserver d'intacts jusqu'à nos jours. Dans la plupart des cas, il n'y a que les parties du corps les plus résistantes qui se soient conservées, notamment celles qui sont formées de silice (Diatomées siliceuses), de chaux carbonatée, souvent alliée à la chaux phosphatée, et quelquefois avec un peu de chaux fluatée (ossements, dents). Des parties fibreuses du bois, des parties cornées et d'autres formées de chitine se sont conservées presque intactes dans leur composition chimique (état carbonisé, etc.), ou après avoir été imprégnées et pétrifiées par une matière minérale quelconque, de manière à conserver leur forme et leur structure, quoique leur composition ait été changée (pétrifications véritables); néanmoins, elles ont souvent subi plus tard encore mainte altération sensible dans leur composition et dans leur structure (pétrifications pseudomorphiques). Il est arrivé aussi fréquemment que des restes qui n'étaient que calcinés ou carbonisés et entourés de roches dures, aient été dissous plus tard par des eaux d'infiltration et aient laissé des empreintes de leur surface extérieure et intérieure (empreintes et noyaux). Nous ne reconnaissons l'existence de certains animaux qui ont vécu jadis que par la trace de leurs pieds dans les terrains mous où ils ont passé, ou par les incisions de leurs dents sur les os de leur proie. Nous reconnaissons enfin que certaines perforations des falaises de la mer ne peuvent provenir que de certains genres de bivalves, et que d'autres perforations dans le bois fossile ne viennent que des larves des Coléoptères qui l'ont habité. Nous concevons que certaines lignes sinueuses d'une couleur altérée, qui se présentent sur les feuilles des palmiers fossiles, sont dues à certaines chenilles qui habitaient dans le parenchyme de ces feuilles où elles se sont frayé un chemin suivant ces lignes. Mais nous ne trouverons jamais à l'état fossile des herbes et des

animaux tout à fait mous, charnus et gélatineux : c'est pourquoi nous ne découvrirons jamais de traces d'Inthelminthes, de Rotifères et d'Acalèphes à leur état parfait; mais quant à ces premiers, nous pouvons conclure avec sûreté qu'ils ont existé de tout temps, et que les espèces des genres d'animaux qui existent encore aujourd'hui ont nourri autrefois les mêmes formes de parasites qu'à présent.

§ II.

LA FORCE CRÉATRICE.

Nous avons dit que le grand livre de l'histoire de la terre nous raconte tous les événements qui sont arrivés pendant sa formation et qu'il nous fait connaître la succession des formes des règnes organiques; mais il ne nous révèle pas la force qui leur a donné naissance. Nous savons que les mêmes forces physiques et chimiques qui produisirent et réglèrent jusqu'à nos jours tous les mouvements et les variations de la nature inorganique, ont aussi suffi à maintenir et à perpétuer ceux qui ont formé la terre et son écorce; mais nous ne voyons plus aujourd'hui naître de nouveaux genres ni de nouvelles espèces de plantes et d'animaux; la force qui les produisit nous est inconnue, et les couches de la terre ne nous offrent pas les moyens de la dévoiler. Le naturaliste circonspect qui ne connaît aucune force naturelle qui produise des espèces de plantes et d'animaux, comme l'attraction forme des sphères célestes et l'affinité des minéraux cristallisés, sera porté à les regarder comme l'émanation immédiate d'une puissance créatrice divine, en avouant en même temps que (à cette exception près) rien dans la nature ne se forme par une telle émanation, mais que tout est disposé et produit par des forces générales que le Créateur a jointes à la matière. Il se sentira conduit par l'analogie à supposer qu'il existe également une force, quoiqu'elle soit demeurée inconnue jusqu'à nos jours, qui a produit et produit peut-être encore, quoique très-rarement, de nouvelles espèces d'animaux et de végétaux, comme le croit M. Lyell.

On s'était appuyé longtemps sur la génération équivoque ou spontanée en vertu de laquelle seraient sortis de la matière organique et inorganique, et sans l'intermédiaire d'un parent, de nouveaux individus, et vraisemblablement aussi de nouvelles espèces d'animaux et de végétaux, quoiqu'on ne sût pas dans quel cas ce phénomène peut se produire et quelles sont les conditions du développement des plantes ou des animaux. A la vérité on n'avait vu ou plutôt cru voir naître ainsi que des espèces de

plantes et d'animaux très-imparfaits; mais on supposait que ces êtres d'une organisation inférieure étaient devenus insensiblement plus parfaits et plus variés par l'influence secondaire d'un certain *nisus formativus* inhérent à leur nature même et par l'effet des conditions vitales extérieures ou des milieux ambiants.

M. de Lamarck (1) avait développé avec beaucoup d'étendue cette théorie, et M. Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire l'a professée en la modifiant, malgré les contradictions de M. Cuvier, en faisant prévaloir, avec la pénétration qui le caractérisait, les influences que peuvent exercer réellement soit une différente manière de vivre, soit d'autres causes extérieures sur la forme et la fonction des organes (2). Le naturaliste philosophe allemand Oken (3), l'anatomiste anglais Grant (4), d'Alton (5), et tout dernièrement le botaniste et paléontologiste distingué Unger (6), ont persisté dans l'opinion que chaque espèce organique n'a pu naître que par la transformation d'une espèce antérieure voisine et ordinairement plus simple, parce que nous ne connaissions aucune force naturelle qui ait pu les produire directement. Ils ont fait dériver néanmoins les premiers individus soit d'un acte immédiat du Créateur, soit d'une génération spontanée. Notre but n'est pas de pénétrer plus avant dans ces théories, ni de démontrer de quelle manière les opinions de ces savants diffèrent les unes des autres.

Cependant les expériences de M. Ehrenberg et d'autres naturalistes très-distingués ont prouvé qu'il n'existe point de génération équivoque, puisque des individus nouveaux, animaux ou végétaux imparfaits, ne peuvent naître dans des infusions ou des fluides quelconques si leurs œufs ou germes ne s'y trouvaient pas ou n'y ont pas été introduits. Quant à la transformation des types d'animaux et de végétaux en types nouveaux et plus parfaits, nous voyons, à la vérité, que les variétés d'une même espèce peuvent acquérir une certaine constance et devenir des *races;* mais que, sous

---

(1) *Philosophie zoologique;* Paris, 1809; t. I, p. 54, 62, 227, 232. — *Introduction à l'Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres,* 1815; t. I, p. 160-212.

(2) *Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle,* 1828; t, XVII, p. 209 et suivantes. — *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France,* 1833; t. XII, p. 63, 92 et suivantes.

(3) Dans sa *Philosophie de la nature.*

(4) *Lecture on comparative anatomy;* the Lancet, 1835, p. 1001.

(5) Pander d'Alton, *das Riesenfaulthier, Bradypus giganteus;* Bonn, 1821; in-fol., p. 5-6.

(6) *Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt;* Wien, 1852; p. 324 et suivantes.

d'autres conditions vitales, elles peuvent de nouveau retourner à leur forme primitive. Aucune expérience enfin ne témoigne en faveur de l'opinion qu'une espèce, un genre, un ordre ou une classe puisse passer à une autre (1). Quant à ces paléontologistes qui ne font dériver d'une création immédiate que les êtres primordiaux de la terre, ils ne réussissent pas à simplifier réellement les lois de la nature en bornant la durée de la force créatrice à un temps plus court.

Nous avons déjà dit plus haut qu'il y a de l'inconséquence à faire dériver le seul monde organique d'une création immédiate, pendant qu'il faut avouer que tout le reste naît et périt par l'effet de forces générales et éternellement immanentes à la matière ; de même que les espèces d'animaux et de végétaux, après avoir été créés, se propagent et se multiplient à l'infini soit par voie végétative à l'aide de germes et de boutons, soit par voie générative au moyen d'œufs produits par des organes sexuels. Mais il y avait aussi de l'inconséquence à s'appuyer sur une génération spontanée qui n'est nulle part démontrée. Néanmoins nous ne connaissons pas d'autre alternative!

Nous chercherons au moins à caractériser par ses effets cette force productrice d'espèces organiques, en nous réservant de prouver ces effets mêmes dans le cours de ce Mémoire.

1°. Les productions primordiales de cette force, dont les restes sont conservés dans les couches les plus anciennes de la terre, consistaient déjà en Plantes, en Phytozoaires, en Malacozoaires et en Crustacés, dont l'apparition simultanée réfute cette opinion : *que les organismes plus parfaits doivent leur origine à une transformation séculaire d'espèces plus anciennes et plus imparfaites.*

2°. *Cette même force, qui a produit les premiers êtres organisés, est allée en augmentant et en étendant ses effets pendant tous les temps géologiques jusqu'à l'apparition finale de l'homme.* Ici encore on ne peut observer nulle part une transformation successive des anciennes espèces dans les récentes; mais les récentes se sont formées partout sans le secours des précédentes.

3°. *Dans la succession des diverses formes animales et végétales on observe une certaine marche constante et un plan uniforme qui ne dépendent pas du hasard.* Toutes les espèces d'êtres organisés, n'ayant qu'une durée temporaire et disparaissant tôt ou tard, cèdent leurs places à d'autres plus récentes, qui

---

(1) Nous avons développé plus amplement cette question et l'avons appuyée sur beaucoup de faits dans notre *Histoire de la Nature;* Stuttgart, 1843; t. II, p. 29-200.

remplacent non-seulement les précédentes par leur nombre, leur organisation et leurs fonctions, mais les surpassent ordinairement encore par la diversité de leurs formes et accidentellement par la perfection même de leur organisation.

Les êtres contemporains forment toujours un ensemble bien proportionné et sont en équilibre les uns avec les autres sous le rapport de leur organisation, de leurs fonctions naturelles, de leur manière de vivre et de leurs rapports sociaux. Par conséquent il doit toujours exister une certaine relation entre l'*apparition et la disparition des êtres successifs.*

4°. Il existe nécessairement *une relation semblable entre les êtres organisés successifs et les conditions vitales externes dont l'empire se faisait déjà sentir au moment de leur apparition et au lieu de leur naissance.*

5°. Un plan fixe et raisonné se fait aussi reconnaître dans la succession des êtres en ce *que l'homme en forme le couronnement, de sorte qu'il trouve préparé tout ce qui est nécessaire non-seulement à sa propre existence, mais aussi à son développement social et à sa perfection morale,* ce qui n'aurait pas été possible s'il était né plus tôt.

6°. On ne peut expliquer que de deux manières une telle progression régulière suivant le même plan raisonné depuis le commencement jusqu'à la fin d'une période qui embrasse des millions d'années. Ou ce développement successif et bien calculé pendant une si longue période est l'effet immédiat de l'activité systématique d'un créateur personnel qui avait pesé et décidé non-seulement l'ordre d'apparition, l'organisation et la destination terrestre de ces inombrables espèces de plantes et d'animaux, mais aussi le nombre des premiers individus et le lieu de leur établissement, qui a créé les êtres séparément, quoiqu'il eût été en sa puissance de les créer tous à la fois ; ou il existe une force naturelle quelconque, inconnue jusqu'à ce jour, qui a produit suivant les lois propres de son activité des espèces de végétaux et d'animaux, qui a coordonné et arrangé tous leurs rapports généraux et spéciaux. Dans ce dernier cas, la force en question devait être plus intimement liée et soumise à ces forces inorganiques qui réglaient le développement progressif de la surface du globe et les conditions extérieures de la vie des êtres qui devaient s'y établir et dont le nombre, la variété et la perfection devaient s'accroître continuellement. Ce n'est que de cette manière qu'on pourrait expliquer comment le développement des êtres organiques a pu marcher d'un pas égal avec celui du monde inorganique. Cette force hypothétique serait en harmonie avec l'économie entière de la nature. Un créateur qui présiderait au développement de la nature orga-

nisée par l'intermédiaire d'une force placée en elle-même, comme il dirige celui du monde inorganique, par les seuls effets combinés de l'attraction et de l'affinité, répondrait en même temps à une idée beaucoup plus sublime que si nous admettions qu'il prenne continuellement pour l'introduction et le changement des plantes et des animaux dans les milieux aquatiques et atmosphériques de la terre les mêmes soins que prend le jardinier pour la culture de son jardin.

7°. Ainsi nous croyons que toutes les espèces d'animaux et de végétaux ont été créées originairement par une force naturelle aujourd'hui inconnue, qu'elles ne doivent pas leur origine à une transformation successive de quelques formes primitives, et que cette force a été dans la connexion la plus intime et la plus nécessaire avec les forces et les événements qui ont réglé le développement de la surface du globe.

§ III.

DES LOIS DU DÉVELOPPEMENT DU MONDE ORGANIQUE ÉNONCÉES JUSQU'AUJOURD'HUI.

La succession des êtres organisés sur la surface de la terre a été déjà l'objet de diverses recherches et discussions. En tenant compte de l'ordre d'apparition de certains animaux, plusieurs philosophes et paléontologistes ont, depuis bien des années, favorisé l'idée que la succession des êtres organisés répond à un développement de l'imparfait au parfait. Citons entre autres MM. Sedgwick, Hugh Miller, Adolphe Brongniart (avec quelque réserve), L. Agassiz, H. Bronn (*Index palæontologicus*); mais ces naturalistes n'ont pas encore énoncé leurs vues d'une manière complète et détaillée. MM. Richard Owen (1), A. d'Orbigny (2), Constant Prevost, Ch. Lyell (3), Ed. Forbes (4), et d'autres ont tout à fait nié ce développement ou ne l'ont regardé que comme un hasard ou une exception, parce qu'ils ne tenaient aucun compte des apparitions dans le règne végétal, et même dans certains sous-règnes des animaux. D'autres observateurs, habitués à des recherches

---

(1) Jameson's *Journal*, 1842; t. XXXIII, p. 65 et suivantes.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 1850; t. XIII, p. 218-236. — *Cours élémentaire de Paléontologie*, 1852; t. II, p. 230.

(3) Ch. Lyell, *Anniversary address to the Geolog. Society*, 1851; London. — *Jahrbuch d. Mineral*, 1851; p. 628-631.

(4) E. Forbes, *Anniversary address, etc.*, *Geolog. Journ.*, 1854; t. X.

et à des comparaisons minutieuses, étaient souvent surpris de trouver réunis dans des êtres fossiles plusieurs caractères que nous voyons aujourd'hui séparés en divers groupes. Ainsi ils croyaient reconnaître dans les plus importants des anciens types animaux et végétaux des points de départ communs des séries de formes plus récentes, qui se seraient séparées en branches et rameaux et développées en divers sens. Des savants non moins célèbres, tels que R. Owen (1), L. Agassiz, H. Burmeister et d'autres en trouvaient les preuves les plus concluantes parmi les types divers de Reptiles; mais nous croyons que chacun de nos ordres de Reptiles d'aujourd'hui, s'il avait été trouvé limité au temps paléolithique ou mésolithique, eût pu par la complication des caractères conduire à des conséquences tout à fait semblables, et offrir un point de départ pour les autres embranchements de la classe des Reptiles. Nous avons tenu compte en 1848-1849 de toutes ces lois (2), et de quelques autres encore, et nous avons cherché à y ramener les apparitions qui y répondent. Nous avons discuté le nombre croissant des formes, l'association des types d'une organisation perfectionnée aux formes antérieures, le développement progressif de nouvelles modifications de ces types fondamentaux à caractères compliqués et en avons apprécié la valeur. Mais nous avons aussi montré (3) qu'il existe encore une autre loi de développement beaucoup plus importante, celle du *rapport des organismes avec les conditions vitales extérieures*, à laquelle sont subordonnées toutes les précédentes. Un peu plus tard, le professeur Agassiz (4) distingua les types antérieurs du règne animal dans leurs relations avec les modernes en *a*) *progressifs*, *b*) *prophétiques*, *c*) *synthétiques* et *d*) *embryoniques*. Il les nomma : *a*) *types progressifs*, s'ils forment, dans une même famille, un même ordre ou une même classe du système zoologique, des membres moins parfaits et moins élevés que les types plus récents ou modernes; *b*) *types prophétiques*, s'ils réunissent aux caractères de leur famille ou de leur ordre des qualités appartenant à quelque embranchement propre à une période plus récente; *c*) *types syn-*

(1) Dans son Mémoire sur les Labyrinthodontes : *Geological Transactions*, 1841; *Annals a. Magaz. of natural Hist.*, 1841 ; t. VIII, p. 305-314. — Jameson's *Edinburgh new philos. Journ.*, 1842 ; t. XXXIII, p. 65-88, etc. Owen observe cependant, comme nous l'avons déja fait remarquer, que les genres ou les familles les plus parfaits d'une série de formes ne sont pas toujours les plus récents, et que, par cette raison, ces séries ne se prêtent pas à l'hypothèse d'une perfection progressive.

(2) *Index palæontologicus;* Stuttgart, 1849; t. II, p. 809-913.

(3) *Index palæontologicus;* t. II, p. 853-909.

(4) *Proceedings of the American Association,* 1849; t. II, p. 432-438.

thétiques, s'ils combinent à des degrés égaux les caractères de deux groupes, qui n'apparaissent que plus tard dans la succession des êtres (c'est la réunion des caractères de différents types, dont il a déjà été question plus haut); enfin il appela *d*) *types embryoniques*, ceux qui présentent des caractères que les groupes voisins dans le système, mais d'une période ordinairement plus récente, ne possèdent que pendant l'état embryonique ou la jeunesse des individus. Ces distinctions de M. Agassiz sont d'une grande importance; la dernière surtout a été adoptée et confirmée par plusieurs nouvelles observations de MM. R. Owen, Heckel, H. de Meyer et de nous-même. Il faut cependant observer que ces relations de types organiques ne se bornent pas aux créations fossiles, et qu'on trouve assez fréquemment des rapports semblables dans la création actuelle, comme nous l'avons indiqué en parlant de la complication de certains types. M. Agassiz fit suivre encore trois autres Mémoires, dans le premier desquels il discuta le rapport qui existe entre le degré de l'organisation des êtres et la nature du milieu ambiant, pour faire ressortir l'influence qu'a dû avoir, dans des périodes différentes, l'étendue variable de la mer et de la terre sur le développement de certains groupes du règne animal (1). Dans le second, il traita des rapports qui existent entre la distribution géographique des groupes du système animal et la perfection de leur organisation en les comparant à ceux qui ont dû correspondre, pendant les périodes successives du monde primitif, à des conditions plus ou moins différentes des conditions actuelles (2). Dans le troisième Mémoire enfin, il compara les uns aux autres les nombres des types génériques et spéciaux que fournissent les différents embranchements du règne animal dans les périodes précédentes de la création, pour faire voir que les groupes établis du système à la surface du globe ont présenté en tout temps un grand nombre et une grande variété de formes (3).

Ces trois questions avaient été traitées par nous, relativement aux créations précédentes, d'une manière plus étendue, et en partie plus exacte (4).

L'an dernier enfin M. Edward Forbes, alors président de la Société Géologique de Londres, dans son discours anniversaire (5), s'est occupé de l'établissement d'une nouvelle loi : *la loi des développements contrastants dans*

---

(1) Sillimann, *American Journal of Sciences*, 1850; t. IX, p. 369-394.
(2) *The Christian Examiner*, 1850; t. XLVIII, p. 181-204.
(3) Sillimann, *Journ. of Science*, 1854; t. XVII, p. 903-921.
(4) *Index palæontologicus*; t. II, p. 894-903, p. 789-801 et autres (1848-49),
(5) *Quarterly Journal of the Geolog. Society of London*, 1854; p. 19-81.

des directions opposées. C'est de cette manière qu'il essaye de formuler la loi d'un accroissement considérable du nombre des types organiques ou *idées génériques* dans la période paléolithique comme dans la cénolithique, mais en sens opposé : le premier se note en commençant au temps permien et en rétrogradant vers le temps silurien ; le second se fait reconnaître dès le temps éocène et se continue jusqu'à la période moderne. Nous avouons cependant que nous voyons là un fait plutôt qu'une loi.

Tel est l'aperçu concis des essais qui, à notre connaissance, ont été faits jusqu'à présent pour formuler les apparences générales dans la succession des êtres organisés à la surface du globe. Notre opinion personnelle est non-seulement restée essentiellement la même que celle que nous avions déjà émise en 1848 dans l'ouvrage indiqué ci-dessus, mais elle s'est encore affermie sous tous les rapports. Car, à la suite d'études incessantes, nous avons reconnu que notre loi d'apparition et de développement des êtres organisés en rapport avec celles des conditions extérieures de leur vie est d'une importance première et domine toutes les autres, qui n'en sont que des subdivisions et des dépendances, à l'exception cependant de la loi du développement de l'imparfait au parfait dans les règnes organiques, qui est une loi interne, indépendante de la première, mais lui est subordonnée en ce qu'elle ne peut excéder les limites que lui imposent les conditions extérieures, quoiqu'elles n'en dictent pas les effets.

§ IV.

LES DEUX LOIS FONDAMENTALES DE LA SUCCESSION DES ÊTRES.

Si nous commençons par essayer de développer théoriquement les lois de la succession des êtres organisés, ce n'est pas que nous aimions mieux nous appuyer sur une abstraction théorique que sur l'observation directe. Les résultats auxquels nous parviendrons par cette voie théorique, ne diffèrent point de ceux que nous dictent l'expérience et les observations de longues années ; ils ne sont que l'anticipation déduite des faits et des preuves que nous aurons à présenter dans le cours de ce Mémoire. Mais une telle déduction nous donnera les moyens de mettre de l'ordre dans nos recherches ; elle nous forcera à approfondir la question dans toutes les directions, et nous fera reconnaître d'un seul coup d'œil les relations où l'observation est d'accord avec la théorie et celles où elle en diffère plus ou moins.

La succession des êtres organisés depuis le commencement de la création

jusqu'à l'apparition du monde animal et végétal actuel a été gouvernée par deux lois fondamentales :

1°. *Par la loi interne ou propre de leur développement progressif, au point de vue extensif et intensif;*

2°. *Par la loi de leur application, sous tous les rapports, aux conditions vitales extérieures dans toutes les périodes de la création.*

Nous avons déjà dit que ces deux lois sont dans le plus intime rapport, quoique nous ne connaissions pas la nature de la force créatrice d'où dépend le développement progressif des êtres. La première de ces lois est positive et productive, la seconde est négative ou prohibitive, en tant que nous pouvons les considérer séparément. La première est inhérente à la force créatrice et subsiste avec cette force par elle-même ; la seconde dépend de circonstances extérieures qui obéissent à une loi de perfection croissante parallèle à la première, en sorte que des êtres toujours plus élevés, à mesure qu'ils succèdent à des êtres moins parfaits, trouvent les moyens de subsistance qui leur conviennent. Telle est la règle générale; mais dans les détails la loi positive est diversement modifiée par la loi négative, et c'est en cela que l'on reconnaît le plus facilement leur indépendance originaire. Tant que les conditions extérieures de la vie ne conviennent pas à quelque type particulier plus parfait, la force créatrice ne le produit pas parce qu'il ne pourrait subsister. Les conditions de création répondent nécessairement jusqu'à un certain degré aux conditions de subsistance, et la force créatrice est en rapport avec la force conservatrice, quoique les unes et les autres ne coïncident pas toujours parfaitement.

Le progrès de l'imparfait au parfait, qui est inhérent à la force créatrice, est simple et uniforme; celui qui dépend des conditions extérieures est aussi varié que ces conditions mêmes dans les qualités et les combinaisons qu'il produit, dans la direction et la vitesse de sa marche. C'est pourquoi il arrive que les progrès de ces deux forces, quoique parallèles, ne sont pas toujours exactement concordants dans leurs détails et dans leurs limites. Ce n'est que dans ce cas qu'on peut distinguer avec précision quel est l'effet de l'une et de l'autre. — Si la loi du développement progressif détermine la succession des règnes, des sous-règnes, des classes, des ordres, et ne peut que rarement se poursuivre jusqu'aux sous-ordres et grandes familles, c'est surtout des conditions extérieures de vie que dépendent l'apparition et le développement des familles et des genres.

La seconde de ces lois est si simple et si naturelle, qu'elle se conçoit d'elle-même. Ce qui est étonnant, c'est qu'on n'en ait pas depuis longtemps com-

pris toute l'importance au lieu de rechercher des éclaircissements mystiques ou singuliers sur la succession des êtres organisés.

On est accoutumé à trouver partout les lois de la nature tellement d'accord les unes avec les autres, que la première même de ces deux lois ne saurait plus nous étonner, dès que nous aurons reconnu la marche progressive de la seconde et observé qu'avec le développement successif de l'enveloppe terrestre, se produisirent continuellement de nouvelles conditions d'existence pour des êtres organisés de plus en plus parfaits et nombreux. Mais quelque simple que soit cette série de formes émanant uniquement de la première loi de création progressive, elle est en bien des cas tellement modifiée et cachée par la seconde, qu'il ne reste plus que des fragments de cette série progressive; les conditions extérieures d'existence sont si multiples et chacune d'elles exerce une influence si différente, que cette loi fondamentale de la marche du développement de la nature organique ne devient claire que si on l'examine sous tous les points de vue.

§ V.

DEGRÉS DE PERFECTION COMPARÉE.

Nous avons déjà parlé plusieurs fois d'un perfectionnement progressif d'organisation dans les créations successives de notre terre. Mais quoique nos systèmes de classification des végétaux et des animaux aient aussi pour but de représenter les règnes organiques dans un ordre ascendant ou descendant, suivant les degrés de perfection comparée de leurs embranchements, cependant, sauf les sous-règnes, les classes et un certain nombre des caractères distinctifs les plus importants et les plus généralement reconnus, nos théoriciens éprouvent souvent un grand embarras pour établir quels caractères et quels groupes sont les plus parfaits et méritent d'obtenir dans le système une place plus élevée. C'est par cette raison que nous nous voyons obligé de consacrer quelques pages à l'éclaircissement de ces principes (sans vouloir épuiser entièrement la question), avant d'aborder le point principal.

Pour comparer entre eux les divers degrés de développement des êtres organisés, nous pouvons les regarder sous plusieurs points de vue et choisir entre les méthodes suivantes la plus convenable et la plus efficace pour chaque cas particulier.

A. Examiner la manière formelle d'après laquelle notre système naturel

se compose et s'ordonne d'après des principes déjà reconnus (place dans notre système naturel).

B. Examiner en fait les lois générales auxquelles sont soumis les changements de formes et d'organes des êtres depuis les types systématiques les plus imparfaits jusqu'aux plus élevés (métamorphose systématique des organes).

C. Poursuivre les changements que les divers types éprouvent pendant le développement des individus (métamorphose individuelle et embryonique).

D. Comparer les fonctions et les manières de vivre qui se développent dans les embranchements supérieurs du système, pour connaître le point culminant vers lequel conduisent, comme des degrés ascendants, toutes les fonctions des animaux des embranchements inférieurs (culmination des fonctions organiques).

§ VI.

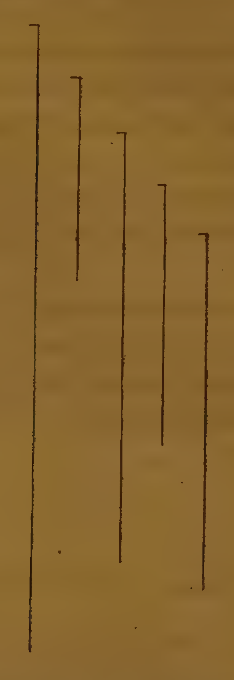
A. PLACE SYSTÉMATIQUE.

Pour ce qui concerne l'arrangement des types principaux du système, nous éprouvons rarement de la peine aujourd'hui à déterminer dans la série naturelle, ascendante ou descendante, la place des sous-règnes, des classes, des ordres et même des sous-ordres, surtout depuis qu'on est de plus en plus tombé d'accord pour placer, contre l'opinion de Cuvier, les Entomozoaires au-dessus des Malacozoaires à cause de la plus grande perfection de leur système nerveux et de leurs mouvements.

Mais souvent il est encore impossible de préciser au juste la place que doit occuper, dans le système, un groupe ou type plus subordonné, comme un sous-ordre, une famille, etc.; il est douteux qu'on puisse décider de sitôt toutes ces questions. Ces difficultés se présentent aussi bien dans la comparaison des subdivisions d'une même classe ou d'un même ordre, que lorsqu'il s'agit des groupes subordonnés de deux classes voisines. L'exemple le plus important de ce genre nous est offert par les ordres ou sous-ordres des Insectes hexapodes (auxquels nous reviendrons plus tard).

La première difficulté surgit du fait que les systèmes des règnes végétal ou animal ne répondent ni à une série linéaire simple, ni à une série régulière à degrés égaux. Si l'on arrange ces degrés en sorte que leurs niveaux supérieurs s'élèvent régulièrement les uns au-dessus des autres, leurs niveaux inférieurs restent en désordre, et *vice versâ*, comme le fait voir la

figure ci-contre. Ainsi, quel que soit l'ordre dans lequel on fasse succéder



l'une à l'autre ces trois divisions, les Hexapodes, les Araignées et les Crustacés ; qu'on donne la première place aux Crustacés à cause du système nerveux extrêmement concentré dans quelques Brachyoures, ou aux Araignées à cause des instincts factices des Fileuses, ou aux Hexapodes à cause de leurs organes de mouvement plus parfaits, toujours les embranchements inférieurs d'une classe plus élevée resteront bien au-dessous des embranchements supérieurs des autres. Des cas semblables se reproduisent chez les Quadrumanes comparés aux autres Mammifères unguiculés, et dans d'autres classes. Il y a donc des types de classes et d'ordres supérieurs, qui sont moins développés que les plus parfaits et quelquefois même que les plus imparfaits des classes et ordres inférieurs de la série. Par conséquent, il nous sera nécessaire d'avoir égard à ces rapports, lorsque nous traiterons de la question de savoir si le régne végétal et animal a procédé ou non dans les périodes successives de la terre, de l'imparfait au parfait.

S'il s'agit de la comparaison des familles d'un même embranchement, les caractères ou indices qui pourraient amener un choix décisif manquent parfois entièrement ; et souvent les différents caractères sont en contradiction les uns aux autres, de sorte que les uns prouvent autant en faveur d'une

organisation élevée que les autres en faveur d'une constitution relativement imparfaite de l'être.

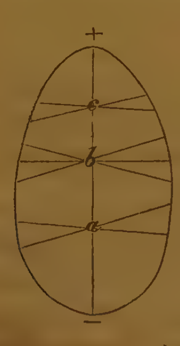
C'est cette observation qui nous a conduit à chercher de nouveaux caractères et critériums ; nous les rapporterons dans les paragraphes suivants, vu que quelques-uns d'entre eux offriront un intérêt particulier pour nos recherches paléontologiques.

§ VII.

B. MÉTAMORPHOSE SYSTÉMATIQUE DE LA FORME ET DES ORGANES.

Quant au deuxième point de vue, il nous conduit à la recherche des moyens qui servent à distinguer les divers degrés du développement des êtres en ce qui concerne la forme du corps et la formation de ses organes.

a. La forme du corps entier. — De même qu'on a nommé la forme fondamentale des astres résultant de l'attraction *sphéroïde* et celle des minéraux produits par l'affinité *cristal* ou *parallélipipédique*, de même on peut aussi trouver une forme fondamentale pour les végétaux et les animaux. Celle de la plante, qui croît dans deux directions formellement et virtuellement opposées, et chez laquelle il n'existe point de côtés latéraux virtuels, toutes les directions horizontales possibles étant équivalentes entre elles, peut être comparée à un œuf placé debout et être nommée *ooïde*. Comme l'œuf placé

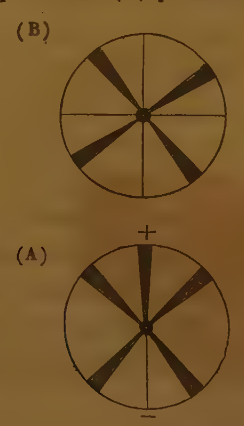


debout, la plante a un axe vertical prédominant passant par deux pôles contraires ou opposés dans leurs fonctions ; comme dans l'œuf, tous les axes horizontaux qu'on peut imaginer sont équivalents entre eux et ont deux pôles équivalents, s'ils sont placés au même niveau (*a*, *b* ou *c*). Cette forme dépend essentiellement du défaut de locomotion. Mais chez l'animal,

qui est plus parfait, la forme fondamentale est comparable à un demi-coin,



parce qu'on peut s'imaginer dans l'un et l'autre trois axes inégaux se croisant rectangulairement, l'axe vertical et l'axe longitudinal ont leurs pôles inégaux; ils sont égaux dans l'axe horizontal transverse. C'est pourquoi nous appelons cette forme *hémisphénoïde*. Dans les animaux comme dans le demi-coin, le haut et le bas, le devant et le derrière sont différents en formes et en fonction, le côté droit et le côté gauche sont équivalents ou, s'il y a quelque inégalité (comme dans les Mollusques et les Pleuronectes), elle ne tient pas essentiellement à l'idée de la forme animale. C'est pourquoi dans les espèces différentes d'un genre comme dans les individus divers d'une espèce les attributions inégales du côté droit et du gauche peuvent être échangées et rétablir ainsi l'égalité mutuelle. Il n'y a que des animaux imparfaits, sédentaires ou doués d'une locomotion peu développée (les Actinozoaires par exemple, les Crinoïdes, les Méduses, etc.), qui possèdent également la forme ooïde ou au moins une forme très-voisine de celle des végétaux, comme, par exemple, les Echinides, chez lesquels cependant la forme sphénoïde n'est que masquée par l'ooïde, lors même que le devant et le derrière ne deviennent reconnaissables que par la plaque madréporique. Mais nous considérons le type animal, ou du moins sa forme, comme d'autant plus imparfaite et plus rudimentaire, que cette forme se rapproche davantage de l'ovoïde végétal. Les organes homologues arrangés autour de la bouche des Actinozoaires sont au nombre de quatre ou cinq et leurs multiples; or on peut observer que les types quinaires (A) passent plus facilement à la forme



sphénoïde que les quaternaires (B), parce que les premiers peuvent bien être partagés en deux moitiés équilatérales, mais non comme ceux-ci en deux parties de devant et de derrière égales; ainsi, qu'on place le corps dans tel ou tel sens, il aura toujours un devant et un derrière différents. C'est pourquoi nous croyons devoir placer les Actinozoaires quaternaires (B) au-dessous des quinaires (A). Quant aux Phytozoaires, qui sont encore plus imparfaits, il y en a dont les formes sont tout à fait irrégulières (certains Polygastrica), où la droite et la gauche, le haut et le bas, le devant et le derrière sont également différents, où les quatre côtés latéraux ne peuvent même plus être déterminés (les Éponges); c'est pourquoi on les appelle *amorphes*. Nous serons dans la nécessité, plus tard, de revenir maintes fois sur cette exposition.

b. Ainsi, la formation et la distribution des organes individuels du corps en général peuvent servir comme point de départ pour juger des divers degrés de développement des êtres. C'est M. Milne Edwards qui s'est occupé de cette question depuis l'année 1839 et lui a consacré en 1851 un petit volume plein d'intérêt (1). L'organisme végétal n'exerce, comme on le sait, que deux fonctions principales, celles de la nutrition et de la propagation; l'organisme animal possède, en outre, les facultés de sentir et de se mouvoir : il est donc plus riche de deux fonctions et des organes qui y sont destinés.

M. Milne Edwards a démontré que toutes ces fonctions sont très-simples dans les embranchements inférieurs du règne animal où elles commencent à se développer, et où toutes les parties du corps coopèrent ensemble à toutes les fonctions, et que l'organisation ne devient toujours plus variée et plus parfaite dans la série ascendante du système, que parce que ces fonctions se multiplient et se compliquent en se décomposant chacune dans une série d'actes connexes qui au commencement dépendent encore d'un seul organe commun, mais se séparent de plus en plus et sont enfin exercés par autant d'organes distincts. C'est ce que M. Milne Edwards a nommé la *division du travail*, et c'est par cette division du travail, toujours plus parfaite entre les organes, que s'opère le perfectionnement le plus essentiel des végétaux et des animaux depuis les embranchements les plus bas jusqu'aux plus élevés du règne organique. N'ayant point eu connaissance pendant quelques années des premières publications de M. Milne Edwards, en 1839, nous avions exprimé la même pensée par le mot *diversification*

---

(1) *Introduction à la Zoologie générale*; 1re partie; Paris, 1851; traduite en allemand, 1853.

des fonctions et des organes, en étendant en même temps nos recherches aux autres questions qui pouvaient nous conduire à de nouvelles lois d'une importance générale pour déterminer l'ordre de succession des divers groupes dans les séries des règnes organiques (1).

Jusqu'à présent nous avons établi par induction les principes suivants pour servir à la distinction des types et des organismes, relativement aux degrés de leur développement et à leur place dans l'ordre ascendant du système.

1. *La division plus parfaite du travail entre les organes qui servent à exécuter les différentes fonctions.* Les organes de l'individu deviennent ainsi toujours plus divers, plus séparés et plus indépendants les uns des autres (exemple : l'Infusoire presque sans organes et le Mammifère).

2. *La réduction du nombre des organes homologues* dans le même individu. Dans les embranchements inférieurs des règnes organiques manquent presque tous les organes indépendants. Puis, si quelque organe vient apparaître pour la première fois dans la série animale ou végétale, on le trouve ordinairement très-multiplié, mais imparfait et uniforme; plus ce même organe se perfectionne dans la série ascendante des êtres, plus le nombre en décroît jusqu'à trois, deux ou une paire dans le même individu; ces paires finissent (s'il y en a encore plusieurs) par devenir inégales entre elles. Pour chaque classe d'animaux et de végétaux il existe cependant un certain minimum du nombre de chaque espèce d'organes au-dessous duquel il ne peut descendre sans porter atteinte à la fonction même (exemple : les dents des Mollusques, des Poissons, des Reptiles, des Dauphins, des Mammifères terrestres jusqu'à l'homme; — les pieds des Vers intestinaux (manquent entièrement), des Annélides, des Myriapodes, des Crustacés, des Insectes trachéens, des Vertébrés jusqu'à l'homme; — les organes respiratoires des Intestinaux (= 0), des Vers, des Insectes, des Poissons cartilagineux et osseux, des Vertébrés supérieurs; — les yeux des Peignes, des Myriapodes, des Araignées, des Hexapodes, des Vertébrés; — les œufs des Intestinaux, des Poissons, des Reptiles, des Oiseaux, des Mammifères jusqu'à l'homme; — les pétales et les étamines des plantes dicotylédones, etc.). Mais les doigts des Vertébrés ne peuvent descendre au-dessous de cinq sans désavantage ou

---

(1) Cfr. *Deutsche Allgemeine Encyclopaedie der Wissenschaften und Künste*; Stuttgart, 1850; in-8° : *Allgemeine Zoologie*, p. 151 et suivantes. — JOHNSTON, *Introduction to Conchology*, traduct. allemande; Stuttgart, 1853; in-8°, p. 661-668. — *Volks-Naturgeschichte der drei Reiche; Allgemeine Einleitung dazu*; Stuttgart, 1853; in-8°, p. 59-63.

sans simplification de la fonction des pieds. De même, par exemple, la diminution du nombre des dents des Édentés sans une diversification simultanée doit être regardée comme un dépérissement, pendant que cette même diminution dans la famille des Félides, où chaque paire de dents a une autre forme et une autre destination, nous représente la denture la plus parfaite d'un Mammifère carnassier.

3. *La concentration du corps ou celle de ses organes homologues* sur une partie limitée et sous une forme circonscrite; exemple: le foie des Malacozoaires, des Entomozoaires, et même celui des Poissons leptocardiens sous forme de petits amas distribués dans une grande partie du corps; il ne se concentre dans une région limitée que chez les Vertébrés supérieurs. Il en est de même pour les organes respiratoires chez les Actinozoaires, les Entomozoaires et beaucoup de Mollusques, comparés aux Vertébrés; — pour les pieds chez les Myriapodes et beaucoup de Crustacés comparés aux Insectes Araignées et Hexapodes. Il faut y ajouter la soudure des sépales et des pétales dans un calice gamosépale ou une corolle gamopétale. Quant à l'ensemble du corps, ses appendices sont bien souvent d'autant plus grands, que le type animal est moins parfait. Ainsi chez les Échinodermes, le corps des Échinides est beaucoup plus concentré que celui des Astéries, des Ophiures, des Comatules et des Crinoïdes, et leur organisation plus parfaite en dépend en partie. Chez les Vertébrés, les Mammifères ont le corps beaucoup plus concentré que les Reptiles, dont la queue volumineuse surpasse souvent le tronc en longueur, et chez les Mammifères les plus élevés cet appendice disparaît enfin totalement. Chez les Crustacés, les Brachyoures ont le corps plus concentré que les Macroures qui leur sont inférieurs. A la vérité, les Batraciens anoures, quoique très-imparfaits, ont également une colonne vertébrale très-raccourcie et sont entièrement privés d'une queue, mais leurs vertèbres en petit nombre (au-dessous du minimum) sont toutes presque de la même forme, peu développées, presque sans côtes; cette disposition en rapport avec une locomotion difficile ou par bonds prouve un dépérissement et non pas un perfectionnement. (Thèse 2.)

4. *La centralisation des organes homologues.* Les organes qui, distribués sur tout le corps, appartiennent à un même système, ont besoin d'une partie centrale qui se distingue des autres d'autant plus que l'animal s'élève plus haut dans son règne. Une telle centralisation progressive se fait voir dans le système nerveux, qui commence à apparaître dans les embranchements inférieurs sous forme de nœuds irrégulièrement épars (ganglions): ceux-ci se réunissent chez les Entomozoaires pour former une *série médiane*

à laquelle succède enfin chez les Vertébrés le cerveau qui forme l'organe ou le *point central* formel et virtuel d'où dépendent presque tous les nerfs du corps. C'est de la même manière que le cœur vient former le point ou l'organe central de la circulation, le poumon l'organe central de la respiration qui chez les animaux inférieurs se répand sur toute la surface et dans tout l'intérieur du corps. Mais tous ces organes centraux manquent entièrement dans les embranchements inférieurs des animaux comme des végétaux.

5. *La tendance des organes les plus essentiels à s'interner.* Les organes de la respiration, qui chez les Mollusques et les Crustacés sont encore presque superficiels, se retirent de plus en plus à l'intérieur du corps chez les animaux plus élevés. Le tympan de l'oreille des Batraciens, les yeux sans défense des serpents s'enfoncent et sont de plus en plus protégés dans les classes supérieures des Vertebrés. Même l'*exoskeleton* ou le squelette dermique qui se forme dans presque tous les embranchements inférieurs du règne animal, se voit enfin remplacé par un squelette interne osseux ou *endoskeleton*. Conformément à cette manière de voir, nous devons placer, contrairement à l'opinion de M. Agassiz, les Mollusques intégripalléaux à manteau ouvert au-dessous des Sinupalléaux à manteau plus ou moins fermé, qui protége beaucoup mieux les branchies de ces animaux. Cet arrangement systématique cadre au reste fort bien avec l'affinité plus grande qui existe entre les Intégripalléaux dimyaires et monomyaires, et enfin entre ces derniers et les Brachiopodes. Par la même raison encore nous croyons devoir renvoyer les Gastéropodes gymnobranches (ou Phlébentérés) au-dessous des Gastéropodes à branchies couvertes ou enfermées, si des considérations plus importantes ne s'y opposent pas.

6. La *grosseur du corps* peut être elle-même parfois de quelque importance pour des genres ou des familles voisines, parce qu'elle est non-seulement la preuve d'une plus grande force musculaire, mais en donnant plus d'espace garantit un meilleur développement de quelques organes.

Nous serons souvent dans le cas, dans le cours de ce Mémoire, de revenir sur ces principes, quand il s'agira de fixer la place de quelque ordre ou famille dans la série des êtres organisés conformément au degré de son développement. Cependant il n'est pas rare de rencontrer des types organiques, qui suivant l'un de ces principes pourraient prétendre à une place plus élevée, qui néanmoins leur est refusée par un des autres; et ces difficultés s'augmentent encore souvent par les considérations que nous allons développer dans les paragraphes suivants. Il faut alors peser les raisons qui sont en opposition les unes avec les autres.

§ VIII.

C. SUIVANT LA MÉTAMORPHOSE INDIVIDUELLE; TYPES EMBRYONIQUES.

Le professeur Agassiz a déclaré récemment dans une lettre à M. Milne Edwards, qu'il voit se confirmer de plus en plus son ancienne opinion, savoir que : les genres des animaux éteints rappellent, d'une manière permanente, les formes embryoniques des genres voisins fossiles ou vivants (§ III); tous ces genres doivent donc occuper dans le système une place plus élevée que leurs prédécesseurs dans les périodes géologiques antérieures. Nous aurons plus tard l'occasion de reconnaître combien cette opinion féconde est fondée. Nous ne voulons pas examiner ici jusqu'à quel point les caractères embryoniques peuvent servir à décider l'ordre relatif des genres ou familles voisines; mais nous avouons que nous ne sommes pas sur ce point arrivé partout au même résultat. Nous y reconnaissons un nouveau point de vue important, mais non point une mesure absolue pour la classification.

Nous allons jeter un coup d'œil rapide sur les changements ou métamorphoses que les animaux des différents types ont à subir pendant leur développement individuel, autant qu'ils peuvent nous intéresser.

Toutes les *plantes* et tous les *animaux* augmentent de grosseur pendant tout leur développement. Les premières deviennent plus ligneuses, la plupart des seconds acquièrent un squelette dur, calcaire ou siliceux, extérieur ou intérieur. Les *Echinodermes* commencent par nager; plus tard un grand nombre d'entre eux se fixent au fond de la mer au moyen d'un pédicule articulé, pour s'en détacher à la fin et se mouvoir lourdement comme *tubuligrades*, ou ils commencent à se traîner sur le fond, lorsqu'ils cessent de nager. La forme de leur corps, dissymétrique ou hémisphénoïde tant qu'ils nagent, devient alors souvent presque ovoïde; une sécrétion de chaux carbonatée a lieu dans leur peau, pour former des séries radiales de plaques calcaires, dont le nombre peut être augmenté par l'intercalation de nouvelles plaques au milieu de celles qui sont le plus éloignées de la bouche. Sur ces plaques il se forme aussi des tubercules destinés à porter les radioles mobiles qui facilitent la locomotion.

Les *Brachiopodes* et les *Acéphales* en général commencent par nager et s'attachent plus tard à quelque corps marin au moyen d'une de leurs valves, d'un pied tendineux ou d'un byssus qui fait partie de leur corps même; quelquefois ils cessent de nager pour se mouvoir sur le fond par une es-

pèce de propulsion au moyen de leur pied musculeux, ou pour se loger dans la vase, le sable ou même dans les rochers, en les creusant et les perforant par divers moyens.

Les *Gastéropodes à branchies* nagent la plupart pendant l'état embryonique et pendant leur première jeunesse au moyen de deux nageoires, placées à l'extrémité antérieure de leur tronc au-dessous de la bouche, et possèdent une coquille mince et symétrique, spirale et operculée; l'un et l'autre de ces caractères se retrouvent chez les *Ptéropodes* pendant leur âge de maturité. Plus tard, les *Gastéropodes* perdent les nageoires pour ramper sur un disque musculeux placé sous le ventre, la coquille devient dissymétrique à spire latérale ou disparaît entièrement.

Chez les *Vers intestinaux articulés* et les *Annélides* le nombre des anneaux du corps augmente par l'intercalation de nouveaux anneaux entre ceux qui sont le plus rapprochés de la tête, soit seulement pendant la jeunesse, soit pendant toute leur vie.

Les *Crustacés malacostracés* augmentent également par intercalation le nombre de leurs anneaux, dont une partie est aussi pourvue de pieds; les Brachyoures raccourcissent leur abdomen, perdent les nageoires placées à son extrémité, et remplacent leurs pieds nageoires par des pieds onguiculés servant à la marche.

Les *Myriapodes* ne sont divisés au commencement qu'en peu d'anneaux et ne possèdent que quelques paires de pieds. Mais le nombre en augmente longtemps et considérablement.

Les *Hexapodes* ont, au sortir de l'œuf, le corps allongé en forme de chenille, à thorax peu différent de l'abdomen; souvent ils manquent de pieds, ou ils possèdent trois à huit paires de pieds courts, à un seul onguicule ou entièrement mous; ils sont pourvus de deux yeux, d'une à deux paires de mâchoires, quelquefois de plusieurs branchies extérieures, mais ils n'ont pas encore d'antennes. Plus tard le corps va en se raccourcissant, le nombre des ganglions de la série ventrale diminue par soudure; le corps se sépare nettement en thorax et abdomen; il n'y a constamment que trois paires de pieds allongés à deux ou même trois onguicules; tous ont des trachées internes pour la respiration de l'air qui y entre par des stigmates; aux yeux à facettes se réunissent quelquefois encore un, deux ou trois yeux simples; on trouve chez tous une paire d'antennes, chez plusieurs un aiguillon, ou, chez les femelles, une tarière; les lèvres, les mandibules et les mâchoires, qui ont servi à la mastication, se changent souvent en un suçoir ou une trompe de forme variable pour puiser une nourriture liquide.

Chez les *Vertébrés* le squelette commence toujours par être cartilagineux, et finit ordinairement par devenir osseux ; plus tard encore il se développe des dents. Chez les *Poissons* la bouche avance souvent du dessous de la tête à l'extrémité antérieure de la tête; quelquefois on voit déjà l'appareil de l'épaule avec les nageoires antérieures se détacher et s'éloigner du crâne (R. Owen); quelquefois aussi le nombre des nageoires diminue et l'une ou l'autre dépérit. — M. Agassiz a cru aussi avoir observé, au moins chez les saumons, qu'ils étaient au commencement hétérocerques pour devenir plus tard homocerques; mais l'anatomiste Huxley en Angleterre remarque qu'ils sont plutôt homocerques pendant les premières heures pour devenir et rester hétérocerques, à faible degré, pendant toute leur vie (1).

Les *Batraciens* ont, au début de leurs métamorphoses, des branchies extérieures et une bouche étroite à lèvres cartilagineuses. Ils manquent de pieds, qui sont remplacés par une queue nageoire; ils se nourrissent de matières végétales. Plus tard, lorsqu'ils cherchent leur nourriture dans le règne animal, leurs mandibules et mâchoires sont souvent armées de dents; le corps se meut chez la plupart d'entre eux au moyen de quatre pieds pendant que la queue natatoire disparaît souvent entièrement; les branchies se rétrécissent à mesure que les poumons se développent.

Chez les *Tortues* il se développe, outre l'endoskeleton ordinaire, un exoskeleton, qui, étant au commencement cartilagineux, finit par devenir osseux, se réunir au premier et composer la carapace connue, dont l'endurcissement part de certains centres d'ossification vers la périphérie, pour former enfin des plaques osseuses qui vont se rencontrer avec leurs voisines, mais laissent des lacunes permanentes dans la carapace osseuse au-dessous de la peau, là où elles ne s'atteignent pas.

Tous les *Oiseaux* ont, à l'état fétal, des pieds palmés, qui chez les types terrestres et beaucoup de types lacustres acquièrent peu à peu la forme ordinaire de pieds à doigts presque dépourvus d'une membrane intermédiaire. Ils sont revêtus d'abord d'un duvet au lieu de plumes et apprennent à voler beaucoup plus tard qu'à courir. Certains granivores sont obligés de se nourrir, pendant leur jeunesse, d'insectes, ne pouvant pas encore digérer des graines.

Les *Mammifères* enfin changent de dents. Au commencement ils n'en ont que peu, 3, 4 molaires de lait, qui plus tard sont suivies par 7, 8, 9 molaires de remplacement; mais quelquefois aussi le nombre de ces der-

(1) *Annals and Magazine of nat. Hist.*, 1855; t. XVI, p. 69.

nières n'est pas plus considérable, et au contraire devient moindre (6, 5, 4, 3) que celui des premières, parce que les unes ou les autres font défaut constamment, vont être absorbées ou tombent bientôt. De même quelques autres os du carpe, du tarse, du métacarpe, du métatarse et des doigts, dont on pouvait au commencement remarquer les rudiments, ne peuvent plus être distingués dans les animaux adultes de certains types, parce qu'ils augmentent peu en volume et se réunissent enfin complétement avec d'autres os voisins. La même chose arrive souvent aussi pour les deux os de l'avant-bras et ceux de la cuisse. Chez les Cétacés, plusieurs vertèbres cervicales mêmes se réunissent en croissant, de manière qu'on ne peut les distinguer plus tard. Beaucoup d'animaux des familles des Pachydermes et des Ruminants acquièrent 1, 2, 3, 4 cornes sur le nez ou sur le front, qui, dans quelques cas, sont remplacées tous les ans. Enfin il se forme chez les Ruminants un estomac quadruple, au lieu de l'estomac simple ordinaire, à mesure que le jeune quitte le lait de la mère pour les herbes.

Plus les individus d'une classe ou d'un ordre d'animaux s'éloignent du type simple de la jeunesse dans le même groupe, plus la variété des formes génériques est susceptible d'augmentation dans ce même embranchement du système.

De ce qui précède il ressort que les métamorphoses qui ont lieu pendant le développement individuel depuis l'état embryonique jusqu'à celui de la maturité proviennent principalement de la naissance de nouvelles parties (les pieds de certains Insectes, les bois des Cerfs, etc.) et de la disparition totale de parties anciennes (la queue et les branchies des Grenouilles, quelques pieds chez les Chenilles, etc.), d'une augmentation du nombre des organes homologues par de nouvelles formations ou des intercalations (les anneaux des Vers et des Myriapodes), et d'une réduction du nombre de ceux qui existent, soit par la résorption, la détérioration, la chute (les dents de lait et parfois quelques dents de remplacement), soit par la soudure intime de plusieurs parties en un seul corps (les os de l'avant-bras, de la cuisse, du carpe, du tarse, la tête et le thorax de certains Crustacés), ou par le dépérissement total ou la persistance dans l'état rudimentaire (certaines prémolaires, certaines phalanges des doigts), ou enfin par un changement de formes et de fonctions (les lèvres et les mâchoires des Insectes hexapodes, les pieds-nageoires de certains Crustacés, etc.).

Évidemment toutes ces transformations qui s'opèrent en vue de la manière particulière de vivre et de la destination spécifique de l'âge mur, sont telles, que chacun de ces groupes d'animaux est mieux constitué et

plus parfait qu'il ne l'eût été s'il eût conservé les formes embryoniques qui, à cet état, répondaient mieux à la manière de vivre et de se nourrir. Mais bien qu'on doive supposer qu'un animal, durant son âge mûr, est *dans son ensemble* plus parfait que pendant l'âge adulte et fétal, une telle induction n'est pas toujours admissible pour chaque changement de ses organes *en particulier*, car chacun d'eux ne doit répondre à sa destination spécifique qu'à un âge donné des individus d'une espèce particulière. Par la même raison, on ne peut admettre davantage l'induction en vertu de laquelle on admettrait qu'un type animal (espèce ou genre) est plus parfait qu'un autre de sa famille, de son ordre ou de sa classe, s'il conserve jusqu'à l'âge mûr un caractère isolé, que ce dernier ne possède que pendant l'âge embryonique. Car tous les Insectes hexapodes portent six pieds pendant leur état parfait, quoique à l'état de larve ils en aient les uns 14, 12, 10, et les autres point du tout (Diptères, etc.).

C'est ainsi que par la soudure des deux os de l'avant-bras et de la cuisse, jointe au dépérissement partiel de l'un de ces os, et par la réunion des deux os du métacarpe et du métatarse le pied des Ruminants perd sa mobilité et son agilité à un tel degré, que, s'il était armé d'onguicules ou de griffes (au lieu d'ongles), ils ne parviendraient pas à saisir et à déchirer une proie, à fouiller la terre, ou à grimper sur les arbres comme les Carnassiers, les Rongeurs, les Quadrumanes ; ce pied ne pourrait servir qu'à la course, et il n'y a pas de doute que, pour ce but spécial, il gagne encore en force et en commodité par la réunion des deux os. Le nombre typique des doigts chez tous les Reptiles et les Mammifères est cinq, et chaque diminution de ce nombre doit être considérée comme un dépérissement, pourvu que les doigts qui restent encore ne deviennent pas différents ; car le pied ainsi réduit est moins propre à différentes fonctions, quoiqu'il gagne en force pour un emploi spécial, qui s'éloigne de l'adaptation générale à laquelle il s'applique chez les ordres les plus parfaits.

Mais, comme on ne peut apercevoir aucun perfectionnement absolu dans cette diminution des nombres pendant le développement de l'individu, de même on ne peut en reconnaître en d'autres cas dans leur augmentation, ni dans l'estomac quadruple chez les Ruminants, quand ils commencent à se nourrir d'herbes au lieu de lait, ni dans la formation de nouveaux anneaux et pieds entièrement homologues chez les Vers et Myriapodes, qui au moyen de pieds beaucoup plus nombreux ne marchent pas même aussi bien et aussi vite que les autres Entomozoaires à six ou à huit pieds. Cette augmentation des anneaux du corps des Annélides par intercalation succes-

sive rappelle même la formation annuelle d'anneaux ligneux dans les arbres exogènes et ne produit que pendant le développement individuel ces formes que M. Agassiz compare à l'état embryonique des Entomozoaires plus parfaits. Car il regarde les Myriapodes comme les larves permanentes des Hexapodes, et les Vers comme celles des Crustacés, quoique selon sa théorie l'ordre doive être renversé non-seulement dans ces deux cas, mais qu'on devrait aussi placer les *Solidungula* au-dessus des *Bisulca* et ceux-ci au-dessus des Pachydermes, quoique les *Bisulca* ou Ruminants méritassent, suivant sa théorie, la première place entre tous les Ongulés à cause de leur estomac quadruple et de leurs cornes.

Nous pouvons donc bien reconnaître dans la métamorphose qu'éprouve l'embryon pendant son développement, *une accommodation plus parfaite à son but spécifique*, mais pas toujours un perfectionnement permanent de l'organisme, qui autoriserait l'animal arrivé à l'âge mûr à prendre dans la série systématique une place supérieure à celle de ses voisins moins métamorphosés. C'est ce que nous alléguons principalement à l'égard des Insectes broyeurs et suceurs, dont les premiers répondent plus que les seconds à l'état embryonique des Insectes en général, parce que les parties de leur bouche ne sont pas, comme dans les autres, transformées en trompes et suçoirs. Néanmoins nous sommes d'autant moins portés à les croire moins parfaits que les suceurs, que tous les parasites dans les différentes classes et ordres d'Entomozoaires sont également des suceurs, quoiqu'ils y tiennent partout les places les plus basses à cause de leur organisation évidemment très-dégradée. L'enfant à la mamelle lui-même pourrait nous faire croire que la nourriture fluide est une attribution des types embryoniques.

Enfin l'application de l'analogie nous paraît être trop hasardée quand on proclame que les Foraminifères sont des Gastéropodes perpétuellement embryoniques, dont la coquille polythalame rappelle d'une manière permanente le vitellus de ces derniers dans sa forme framboisée, forme passagère qui se répète encore dans les autres sous-règnes du système!

Quoi qu'il en soit, qu'on attribue, ou non, une grande importance pour la classification systématique à ce point de vue des types embryoniques que M. Agassiz nous a fait connaître, nous avouons volontiers qu'il est d'une grande importance dans la paléontologie, quoique nous vérifierons et ferons voir plus tard que si, dans bien des cas, les types embryoniques précèdent ceux qui représentent l'âge de la maturité, l'ordre se trouve pourtant quelquefois renversé.

§ IX.

D. D'APRÈS LA MANIÈRE DE VIVRE ET LE MILIEU AMBIANT.

Quant à la distinction des différents degrés de développement chez les végétaux et les animaux relativement à leur manière de vivre, nous ne nous y arrêterons ici que pour examiner rapidement quel est le milieu ambiant, de quelle manière il influe sur la locomotion et la respiration, sur la nourriture et la propagation, principalement chez les animaux.

La considération du milieu ambiant jouera un rôle des plus importants dans le cours de ce Mémoire. *Omne ens ex aqua*. Tous les êtres ont leur origine dans le fluide; c'est ce qui est non-seulement vrai pour les êtres individuels, mais aussi pour les sous-règnes et les règnes du système. Afin de faire ressortir plus exactement cette vérité, nous avons composé le tableau suivant, où les nombres proportionnels des habitants de la mer, de l'eau douce et de la terre ferme sont indiqués, dans toutes les classes du règne animal, de manière que chaque classe est représentée, dans son entier, par le nombre 4, et qu'on voit indiqué dans chacune d'elles, si un, deux, trois ou quatre quarts des genres ou espèces habitent l'un ou l'autre de ces éléments, ou s'ils ne comptent que quelques habitants isolés, ce qui est indiqué par un astérisque (*). Nous y avons ajouté le signe (!) lorsqu'il y a respiration par des branchies, et le double signe (!!), s'il n'y a point du tout d'organe de respiration.

SOUS-RÈGNES. ...	I. Phytozoaires.			II. Actinozoaires.			III. Malacozoaires.				IV. Entomozoaires			V. Spondylozoaires.				I-V. Animaux.
CLASSES PRINCIPALES.	SPONGIAIRES.	POLYGASTRIQUES.	POLYTHALAMES.	POLYPES.	ACALÈPHES.	ÉCHINODERMES.	BRYOZOAIRES.	ACÉPHALES.	GASTÉROPODES.	CÉPHALOPODES.	VERS.	[illegible]	TRACHÉENS.	POISSONS.	REPTILES.	OISEAUX.	MAMMIFÈRES.	78/4
Vivant sur la terre....	.	*	.	.	.	.	.	.	1	.	*	*	4	.	3	4	3	15
Vivant dans l'eau douce.	*	?3!	.	*	.	.	.	1!	*	.	*	*	*	1!	1!	*	*	6
Vivant dans la mer....	4!!	?1!	4!!	4!!	4!!	4!	4!!	3!	3!	4!	4!	4!	*	3!	*	*	1	47
Nombres approximatifs des espèces vivantes.	250	500	1000	1000	250	600	1000	4500	13000	250	1000	1000	68000	8000	1100	8000	2200	111650

Il résulte de ce tableau : 1° que les animaux aquatiques sont répandus dans tous les sous-règnes ; 2° qu'il n'y a presque que des animaux aquatiques dans les trois sous-règnes inférieurs, et qu'il n'y en a que peu dans les deux supérieurs ; 3° que les animaux aquatiques des sous-règnes inférieurs ne possèdent point d'organe respiratoire particulier, ou qu'ils respirent par des branchies ; et que ceux des trois classes supérieures respirent par des poumons ; 4° dans tous les groupes où il y en a, les Apneustes occupent la place la plus basse, et les Pulmonés la plus élevée, à l'exception des Mollusques pulmonés ; 5° les animaux terrestres appartiennent de préférence aux classes les plus élevées de chaque sous-règne (à l'exception des Céphalopodes) ; 6° bien que ni les animaux aquatiques ou branchiés, ni les animaux terrestres ne forment une série continue, et qu'il n'y ait même que peu de végétaux aquatiques, cependant la vie aquatique suppose généralement une organisation plus imparfaite, de sorte qu'on peut prédire qu'une *faune inconnue occupe un rang d'autant plus élevé, qu'elle est composée de préférence de classes ou d'ordres terrestres.*

Mais, pour répondre à notre but, nous devons encore pousser plus loin cette distinction des habitats des plantes et des animaux, suivant la manière indiquée dans le tableau suivant, où, *cæteris paribus,* les groupes placés plus haut sont ordinairement aussi d'une organisation plus élevée que ceux qui sont inscrits plus bas, peut-être avec cette modification, que les habitants des hautes montagnes ne trouvent pas toujours réunies toutes les conditions nécessaires à la subsistance des animaux les plus développés, aussi complétement que dans les plaines ou sur les petites élévations.

- **HABITANTS**
  - de la terre...
    - dans l'intérieur du continent
      - sur les montagnes.
      - dans la plaine
        - sèche.
        - marécageuse.
    - sur les côtes (animaux riverains).
    - sur de petites îles isolées.
  - de l'eau douce : dans les lacs et rivières.
  - de la mer....
    - sur le littoral (animaux littoraux)
      - profondeurs supérieures.
      - profondeurs inférieures.
    - dans les mers fermées et les méditerranées..
    - dans la haute mer (animaux pélagiques).
- **PARASITES**
  - extérieurs.
  - intérieurs.

Volants.	A poumons.
Marcheurs.	
Sauteurs.	A trachées.
Rampants.	
Etc.	A branchies.
Etc.	
Nageants.	
Flottants.	Sans organes respiratoires.

Il sera utile de distinguer encore plus exactement et parallèlement à ce premier tableau les diverses manières de locomotion des animaux.

I. Le milieu.	II. Locomotion.		III. Exemples.
Dans le milieu le plus léger : 5. *Le vol.*			*Oiseaux, Chauves-souris. Insectes hexapodes.*
Sur une surface solide : 4. *La progression.*	se supporter au moyen d'organes propres :	enjamber avec deux pieds	(*Oiseaux*), *l'Homme.*
		marcher sur quatre pieds	*Sauriens, Mammifères.*
		marcher sur plusieurs pattes	*Entomozoaires.*
	serpenter ou glisser sans pieds (corps allongé)		(*Lombrics*), *Serpents.*
	ramper sur un disque charnu placé sous le ventre		*Gastéropodes.*
	se pousser en avant au moyen d'un pied musculeux		*Acéphales libres.*
	au moyen d'organes étrangers (de bras entourant la bouche)		*Céphalopodes dibranchiés.*
	se tirer au moyen de pédicules suceurs (Tubuligrades)		*Échinodermes, etc.*
3. *Aucune locomotion :*	Animaux sédentaires		*Polypes, Crinoïdes, Tuniciers, Brachiopodes, Serpulées, Cirripèdes.*
2. *La natation* dans un milieu d'une densité égale à celle du corps :	*c.* A organes propres : des nageoires, 1, 2. 4, 7, etc.		*Poissons, Cétacés.*
	b. Au moyen d'organes destinés à plusieurs usages:	corps serpentant	*Anguilles, Pelamydes.*
		force élastique du corps	*Seiches, Calmars.*
		fermeture et ouverture alternative du corps	*Méduses, Peignes* (*jeunes*).
		mouvement des bras ou tentacules	*Polypes libres.*
		cils vibratiles	*Infusoires.*
1. *Flotter :*	*a.* Portés sans direction volontaire		? *Pennatulides* (lorsqu'ils s'élèvent du fond).

Nous voyons d'après ce tableau que des animaux de types très-divers peuvent avoir des modes de locomotion très-analogues ou même semblables. Il paraît cependant que les quatre manières principales qui sont indiquées dans la première colonne : le flottage, la natation, la progression et le vol, forment un degré ascendant, et que leurs modifications indiquées dans la seconde peuvent être regardées comme des subdivisions qui se succèdent de bas en haut, à peu près dans le même ordre où nous les avons marquées. A défaut de caractères plus importants, on pourrait arranger des groupes d'animaux, au point de vue de la locomotion, en une série ascendante à peu près conforme à ce tableau.

Il n'y a pas de doute que la locomotion dans un fluide d'une densité égale à celle du corps de l'animal est la plus simple et la plus facile de toutes, parce que l'être nageant est supporté sans aucune activité propre par le fluide même et n'a rien à faire qu'à s'avancer ou se retirer, s'élever ou se baisser au moyen des plus petits efforts musculaires. C'est pourquoi tous les embryons et les larves d'animaux aquatiques savent nager au sortir de leurs œufs, même ceux qui apprennent plus tard à marcher. La natation est donc un caractère embryonique. Peu de classes d'animaux nageurs possèdent des

organes *exclusivement* destinés à ce but (il n'y a pas encore de division du travail). — La *progression* sur une surface solide est beaucoup plus difficile, et suppose une organisation plus compliquée de l'appareil locomoteur, parce qu'il faut non-seulement avancer, mais aussi supporter le poids du corps à l'aide de ce même appareil. A la vérité, la locomotion de l'Echinoderme, de l'Acéphale et d'autres qui se traînent sur le sol est beaucoup plus lourde, plus lente, plus imparfaite, que celle de presque tous les animaux nageurs; cependant il faut considérer que ce n'est que par cet intermédiaire que la locomotion nageante peut atteindre la plus parfaite, qui est la progression à l'aide d'organes qui supportent le corps au-dessus de la surface solide. Il en est donc de la classification de ces diverses espèces de locomotion comme de celle des divers groupes naturels dans le système (§ VI); les espèces les moins développées d'un groupe supérieur peuvent être inférieures aux espèces les plus développées d'une groupe moins élevé, et néanmoins elles approchent de plus près, en elles-mêmes, des types les plus élevés. Le limaçon rampe et le poisson nage. Nous aurions donc à peu près le même droit de placer l'action du premier au-dessus de celle du second, que d'élever le plus imparfait des poissons, l'Amphioxus, au-dessus du plus parfait mollusque, la Seiche par exemple, par la seule raison que l'un est poisson et l'autre mollusque. — Les *animaux sédentaires* n'ont point de locomotion du tout, et on pourrait en déduire, au premier abord, qu'il faut les placer à l'extrémité inférieure dans la série des animaux, s'il était seulement question de les classer au point de vue de la locomotion. Mais il n'en est pas ainsi. Tous les animaux sédentaires étaient d'abord (à l'état de larve, etc.), doués de la faculté de la natation; ils ne se sont fixés que plus tard; — et s'ils viennent à se détacher encore une fois, c'est pour se mouvoir alors par progression et non plus par natation (Comatula). L'état sédentaire est donc intermédiaire entre la natation et la progression; l'animal qui se fixe sur le sol, fait le premier pas pour essayer la marche, semblable à l'enfant qui se tient debout, mais n'ose pas encore marcher! Nous aurons occasion de revenir de temps en temps sur cette manière de voir.

Le *vol* est l'espèce de locomotion la plus difficile et exige l'organisation locomotive la plus compliquée, aidée d'une respiration exaltée et accélérée, car l'animal qui vole se meut dans un milieu beaucoup plus léger qu'il ne l'est lui-même; il est donc forcé non-seulement d'avancer, comme le nageur, mais aussi de tenir son corps suspendu par sa force musculaire seule et sans le support du sol, dont profite le marcheur. Les animaux

volants mériteraient donc, au point de vue de la locomotion seule, la première place entre tous. Mais l'organisation que suppose la faculté du vol doit nécessiter des suppressions dans les autres systèmes organiques du corps, et empêcher l'équilibre nécessaire entre les fonctions diverses. Ainsi l'animal ne peut parvenir au plus haut degré de sa perfection possible ni dans l'eau, ni dans les parties élevées de l'atmosphère, ni sous la terre. Par conséquent ce n'est que la marche à la surface de la terre, et la marche debout, qui l'y conduise. Ainsi nous serons forcés de modifier un peu le tableau précédent, en plaçant le vol à peu près au niveau qui sépare la marche qui élève le corps à l'aide de pieds, et les modes de progression sans organes propres ou sans élévation du corps au-dessus de la surface du sol.

La *respiration* des animaux les plus inférieurs n'exige point d'organe particulier, soit qu'elle se fasse par la surface entière du corps, comme dans la plupart des animaux aquatiques les plus imparfaits, soit qu'elle devienne superflue, parce que les animaux sont des parasites qui puisent leur nourriture dans le sang d'un animal qui vit et respire. Les animaux plus parfaits, qui possèdent des organes respiratoires, ont des branchies, s'ils vivent exclusivement dans l'eau, des trachées et des poumons, s'ils sont destinés exclusivement à vivre dans l'air; à cette exception près, qu'il y a des animaux aquatiques à poumons qui viennent de temps en temps respirer à la surface, ou des animaux amphibies qui sont munis de deux organes à la fois, pour pouvoir séjourner plus longtemps dans l'eau que dans l'air. On peut donc classer les animaux suivant leur organe respiratoire, dans une série à peu près conforme à celles qui ont pour base le milieu ambiant et la locomotion. Quoique toutes ces séries ne laissent pas que de présenter des interruptions et des exceptions, on pourra en conclure que généralement elles doivent nous conduire du bas en haut dans le règne animal.

La *nourriture* et le mode d'alimentation nous offrent également matière à quelques considérations nouvelles. De même que pour les différents modes de locomotion, des groupes d'animaux d'embranchements bien éloignés les uns des autres se ressemblent souvent beaucoup en ce qui concerne leur mode d'alimentation.

Mais quant aux animaux qui présentent le même type d'organisation ou sont dans des embranchements très-voisins, nous pourrions adopter pour règle que : plus l'appareil d'assimilation d'un animal est imparfait, plus il aura besoin d'une nourriture déjà assimilée, et *vice versâ*. On pourrait

donc, au point de vue seul des aliments, établir la série suivante :

2. Nourriture végétale (Herbivores).	de l'écorce et du bois (Xylophages). des herbes et des feuilles (Phyllophages). des fruits et des grains (Frugivores et Granivores).
1. Nourriture animale (Carnivores).	de la viande fraîche de vertébrés et de mollusques (Carnassiers). des insectes et d'autres animaux plus imparfaits (Insectivores). des substances animales en décomposition (Coprophages, etc.). le sang frais d'animaux vivants (Parasites pour la plupart).

Mais l'appropriation d'aliments si divers suppose des facultés bien différentes les unes des autres et qui sont souvent en rapport avec la place que l'animal occupe dans le système. Pendant que le parasite n'a besoin ni d'un appareil compliqué pour assimiler, ni de facultés remarquables pour saisir sa nourriture, la destination du carnassier réclame ces facultés et celle du phyllophage et du xylophage demande un tel appareil; s'il n'était question que de la perfection de l'appareil assimilant et en particulier de l'estomac, il faudrait accorder aux Ruminants la première place dans la série des Mammifères. Mais les animaux qui sont destinés à tirer de matières si peu substantielles que des feuilles et des herbes, la grande quantité de nourriture dont ils ont besoin, et chez lesquels l'appareil assimilant doit prendre un développement si prépondérant, ne sont eux-mêmes que des organes assimilateurs de la nourriture pour des animaux plus développés qu'ils ne le sont eux-mêmes. Il existe des *carnivores* dans toutes les classes du règne animal, et leurs types les plus imparfaits semblent se nourrir de substances décomposées animales et végétales. Quant aux *carnassiers,* qui saisissent leur proie parmi les animaux vivants de leur propre classe ou même de leur propre ordre, il faut à la vérité qu'ils soient doués d'un plus haut degré de force musculaire, de courage et d'astuce, de sens plus aigus, d'un système nerveux plus développé, que les herbivores destinés à leur servir de proie. Mais il paraît que ce n'est que dans les embranchements moyens du système que ces qualités peuvent autoriser un animal à occuper une place prééminente; et il n'y a guère que chez les Araignées fileuses que nous les voyons combinées avec d'autres instincts et facultés éminentes. Les animaux des classes supérieures sont capables d'un développement encore plus grand, qui ne convient pas au naturel rapace des carnassiers. C'est ainsi que les carnassiers ne tiennent pas le premier rang ni parmi les Mammifères, ni parmi les Oiseaux, ni même peut-être parmi les Reptiles et les Poissons. Ils le cèdent, au contraire, parmi les premiers aux quadru-

manes, parmi les seconds aux Oiseaux chanteurs, doués du talent du chant, de l'organisation compliquée du larynx inférieur, de l'instinct factice pour la construction de leur nid artificiel, qui leur assurent la supériorité sur les Oiseaux de proie. Ainsi il nous paraît que les animaux les plus élevés par leurs facultés et leurs instincts sont, au moins dans les classes supérieures, frugivores et quelquefois omnivores.

En ce qui concerne enfin le mode de *propagation*, nous croyons les végétaux et les animaux d'autant plus parfaits, qu'ils se propagent plus exclusivement au moyen de semences au lieu de gemmes, de pousses et de stolons, qu'ils pondent un plus petit nombre d'œufs, et qu'ils appliquent plus de soins à la garde et à l'incubation des œufs, à la nourriture et à l'éducation des jeunes.

Dans beaucoup de cas, pour lesquels presque tous ceux que nous avons cités peuvent servir d'exemple, il nous serait impossible de dire quelles modifications du corps doivent être considérées comme des marques de perfection ou d'imperfection, si nous n'examinons pas le plan et la progression du système depuis le point de départ inférieur jusqu'au point culminant. C'est ainsi que nous parvenons à distinguer quelles variations du type animal expriment l'imparfait et le parfait, lesquelles conduisent de bas en haut ou répondent aux relations les plus élevées. En prenant l'organisme humain pour le type le plus parfait du règne animal, nous reconnaissons qu'il doit la haute supériorité qu'il possède sur tous les autres, principalement au perfectionnement prépondérant du cerveau et du système nerveux entier, à sa demeure sur la surface solide de la terre, à sa respiration aérienne, à l'harmonie qui existe entre le développement des autres systèmes organiques, à son port droit, à la forme et la mobilité de la main et du pied, à sa nourriture substantielle et variée, d'où nous concluons que ce n'est que par ces mêmes qualités (et non par les marques opposées) que tous les types du règne animal parviennent à s'élever de plus en plus dans la série systématique. Nous découvrons facilement pourquoi le développement, en lui-même si admirable et si multiple de la locomotion, en détruisant l'harmonie générale du système organique, éloigne plutôt les Oiseaux du type le plus élevé qu'il ne les rapproche. (Nous arrivons aux mêmes résultats dans beaucoup d'autres cas, dont il a été question dans les dernières pages.)

Nous commençons à douter que la nature nous permette de placer les Chauves-souris (qui au reste ne peuvent ni marcher ni nager) au-dessus des autres Mammifères insectivores, ou les Hexapodes ailés au-dessus des Arai-

gnées sans ailes, mais douées d'une infinité d'instincts. Nous aurons à nous faire la même question au sujet des Reptiles fossiles comparés aux Ptérodactyles. Quant aux animaux aquatiques, ce n'est que sous ce même point de vue que nous aurons lieu de placer les Insectes trachéens au-dessus des Crustacés, et les Tortues terrestres au-dessus des marines. Sans ces mêmes considérations, les Céphalopodes tiendraient absolument la première place parmi les Mollusques, quoique nous ne puissions passer sous silence qu'ils restent en arrière des limaces et des limaçons, en ce que ces derniers respirent l'air au moyen de poumons, se meuvent sur une surface solide, et s'y servent d'un organe à la vérité très-peu développé, mais propre à la locomotion, tandis que beaucoup de Céphalopodes, si énergiques dans tous leurs mouvements, n'ont point d'organe particulièrement destiné à la locomotion, pour « diviser le travail » de la manducation et de la natation. — Il ressort de ces mêmes considérations qu'en général, *et cœteris paribus*, c'est-à-dire quand on comparera des types voisins, le genre littoral pourra prétendre à la précédence sur le genre pélagique et l'habitant de l'écueil sur celui de l'abîme, le Mollusque d'eau douce sur celui de la mer, et peut-être même l'habitant de la plaine et des terres chaudes sur celui du cercle polaire et des montagnes neigeuses. Au moins on pourra préjuger qu'*une population un peu nombreuse dérivant de toutes les localités citées au premier chef soit plus développée que celle qui est indiquée au second, ou qu'à une époque géologique donnée où les premiers animaux avaient prévalu sur les seconds, le développement de la population était plus parfait.* Enfin on pourra préjuger relativement aux Oiseaux et aux Mammifères, que partout et dans tous les temps où les semences et les fruits ont manqué, les types les plus développés des deux classes n'ont pas existé du tout, ou n'ont existé qu'en très-petit nombre.

Peut-être croira-t-on que nous accordons trop d'importance, comparativement aux caractères purement anatomiques, aux relations dont il a été question dans ce paragraphe, dans le cas surtout où les premiers sont en opposition avec les derniers? Peut-être concevra-t-on mieux notre opinion quand nous l'exprimerons figurément ainsi. « Les animaux distingués par les relations précitées ressemblent à des personnes distinguées par leurs qualités sociales, quel que soit au reste le rang que leur assigne la naissance et qu'elles ne peuvent modifier ». Au reste, on reconnaîtra bientôt la grande importance que ces relations ont véritablement pour la classification systématique en général.

§ X.

DES CHANGEMENTS GÉOLOGIQUES QUI SE SONT OPÉRÉS DANS LES CONDITIONS EXTÉRIEURES DE LA VIE DES ÊTRES.

Dans l'état actuel de la géologie, nous admettons que le globe terrestre est passé d'un état fluide incandescent à l'état solide, en commençant par se couvrir d'une écorce mince, qui s'est épaissie peu à peu en se refroidissant successivement jusqu'au degré de température qu'elle possède maintenant. Durant cette période, des gaz de nature variée ont été émanés dans l'atmosphère; d'autres ont été absorbés pour l'oxydation des métaux. Le refroidissement était accompagné d'une contraction de l'écorce, qui devait être plus accélérée à la surface du globe que dans le voisinage de la masse encore fluide de l'intérieur; et par suite d'affaissements successifs du sol, en conséquence desquels se formèrent les bassins et les plateaux, les vallées et les montagnes, et s'ouvrirent des fissures par lesquelles s'échappèrent les gaz comprimés et firent éruption les roches fondues, ces dernières se solidifièrent à la surface. Après la formation de l'écorce solide, les vapeurs aqueuses de l'atmosphère commencèrent à s'y précipiter, à couler des hauteurs dans les bassins, à y former des mers et à s'évaporer de nouveau. Ces eaux détruisaient et amoncelaient les roches qu'elles rencontraient dans leur course, en emportaient les détritus aux plaines et aux mers et les déposaient sous forme de lits de cailloux, de sable et de vase, souvent alternant avec des couches calcaires, dont les matériaux étaient en grande partie apportés et précipités par des sources acidulées surgissant au fond de la mer. Ces couches sédimentaires enfermaient à mesure qu'elles se déposaient des débris plus ou moins nombreux des êtres organisés, qui, dès le commencement à peu près de leur formation, peuplaient la surface de la terre; elles s'endurcissaient et participaient à tous les mouvements auxquels l'écorce plutonique du globe, en conséquence de sa contraction continuelle, était sujette. Souvent elles perdaient ainsi leur gisement horizontal; en s'affaissant, se redressant ou se pliant, elles contribuaient essentiellement à la formation des inégalités aujourd'hui existantes, à la direction des sources, à la composition minéralogique et chimique du sol, et enfin jusqu'aux modifications essentielles du climat. Tous ces mouvements et ces changements se continuèrent plus ou moins longtemps et se continuent encore aujourd'hui, de sorte que leurs effets successifs, quoique diminuant peut-être d'énergie, mais s'ajoutant les uns aux autres, deviennent d'autant

plus considérables, qu'on essaye de les nombrer dans une période plus récente; les propriétés physiques de la surface de la terre, de l'eau, de l'atmosphère, etc., doivent être devenues d'autant plus différentes des propriétés primordiales, qu'elles en sont plus éloignées par le temps. Il doit en être, par conséquent, de même de la population végétale et animale de la terre, qui en est et en a été constamment dépendante.

Or, d'après notre manière de voir, ce sont les conditions vitales extérieures presque seules, qui ont réglé l'ordre de l'apparition successive des différents types de plantes et d'animaux à la surface de la terre; il nous faut donc essayer d'examiner sous ce point de vue les changements qu'a subis l'extérieur du globe et d'examiner en détail les influences qu'ils ont dû avoir sur les conditions vitales.

Parmi ces changements, les uns sont chimiques, d'autres physiques, d'autres sont en relation avec le climat et la nourriture des êtres. Les premiers ont dû agir sur toute la surface de la terre à la fois, les seconds exercer leur influence sur certaines zones seulement, les troisièmes ne produire que des effets locaux. La plupart sont également répartis dans la suite des temps, ou montrent une énergie décroissante; les uns sont continuels et les autres périodiques; seulement la différence des climats dans les trois zones n'a pu se dessiner qu'après un refroidissement assez avancé de la surface.

Ainsi les mouvements et changements géologiques pourraient être distingués et représentés dans leurs rapports avec le monde organique, comme il suit :

1. Chimiques.......	la composition de l'atmosphère........	généraux.
2. Climatologiques..	la température......................	par zones.
3. Topographiques..	la répartition de la terre et de la mer, des hauteurs et des plaines, etc...........	locaux.
4. Organiques......	les espèces des êtres et leur distribution...	sociaux.

Comme tous ces changements, suites nécessaires du refroidissement successif du globe jadis incandescent, ont toujours procédé dans la même direction, en augmentant la somme de leurs effets quoique en diminuant partiellement d'énergie, les uns en agissant continuellement et les autres périodiquement, sur la surface entière ou suivant les zones ou enfin dans certains endroits seulement, il s'ensuit que l'influence qu'ils ont exercée sur l'apparition et la disparition des êtres organisés a dû se modifier et se graduer d'une manière semblable. Toutes ces considérations nous disposent donc à croire ce que le cours de nos recherches va confirmer, que *la popula-*

tion de la terre n'a pas ordinairement changé subitement et universellement, mais peu à peu et d'une manière variable dans les divers continents, suivant les localités, les zones, les mers, etc.

§ XI.

1. SOUS LE RAPPORT DE LA COMPOSITION DE L'ATMOSPHÈRE.

On a prétendu que la composition de l'atmosphère à l'époque de la première apparition des êtres organisés a différé de la composition actuelle, parce qu'il doit avoir perdu :

1. Toute la quantité d'*azote* qui depuis a été employée pour la constitution chimique du monde végétal et animal ; car on ne connaît aucune autre forme ou combinaison sous laquelle il pourrait avoir existé auparavant ;

2. Toute la quantité de *carbone* qui aujourd'hui est contenue :

a. Dans la houille, le lignite et le sol fertile, comme matière constituante ;

b. Dans toutes les roches, sous forme de matière organique accidentelle ;

c. Dans le corps de tous les animaux et végétaux encore vivants ;

d. Et principalement dans tout cet acide carbonique qui entre comme partie constituante dans la composition des roches calcaires d'origine neptunienne, parce que, suivant quelques géologues, l'acide carbonique n'aurait pu être combiné avec la chaux incandescente en présence de l'acide silicique qui devait se trouver en abondance dans la masse jadis fluide de la terre ;

3. Tout l'*oxygène* qui a été employé pour l'oxydation complète du fer et du manganèse oxydés contenus dans les roches en décomposition ; de même que celui qui était entré dans la composition de cette masse énorme d'acide carbonique dont nous venons de parler ;

4. Une masse de vapeur d'*eau* beaucoup plus grande, répandue dans l'atmosphère à la faveur de la température plus élevée de la surface du globe et par l'évaporation de thermes plus nombreuses et plus chaudes ;

5. Une telle atmosphère plus épaisse, plus dense, plus chaude et plus humide devait (sans parler de sa composition chimique) être moins favorable à la vie organique.

Il sera donc nécessaire d'examiner de plus près toutes ces circonstances.

ad. 1. On ne peut pas nier, à ce qu'il paraît, que l'atmosphère ait abandonné à la vie animale une partie de son azote ; cependant la quote-part ne peut avoir été très-grande ; et, si de plus une partie de l'oxygène a été enlevée de l'atmosphère, la proportion entre ces deux constituants principaux a pu rester la même.

ad. 2. Il paraît également certain que tout le carbone contenu dans les combinaisons organiques *a*, *b*, *c*, a été puisé dans l'atmosphère. Mais comme aujourd'hui encore toutes les éruptions plutoniques et volcaniques finissent par des émanations très-longtemps continuées d'acide carbonique, il a dû en être de même aux temps antérieurs, où ces éruptions étaient beaucoup plus nombreuses, plus continuelles et plus répandues. Ainsi il aurait été possible, comme l'observe M. G. Bischof, que l'acide carbonique ait été retiré de l'atmosphère et solidifié dans les combinaisons organiques en question, en même temps et dans la même proportion à peu près où il était émané de la terre pour se répandre dans l'atmosphère, qui, dans ce cas, n'aurait éprouvé aucun changement réel.

Quant à l'assertion, produite par M. Fuchs, que pendant que le globe était à l'état fluide incandescent, la chaux carbonatée n'a pu être en contact avec la silice, sans se réunir avec cette dernière en abandonnant l'acide carbonique à l'atmosphère, il résulte des observations de M. Haidinger, relativement à la théorie de la dolomisation (1), que dans les profondeurs de la terre où la pression et la chaleur vont si considérablement en augmentant, les affinités entre les matières élémentaires peuvent devenir bien différentes et même opposées à celles qu'on observe à la surface et sous les conditions ordinaires, de sorte qu'il distingue la *métamorphose catogène et anogène* des roches. De plus, les expériences de M. Bunsen et autres chimistes distingués nous prouvent que sous une forte pression la chaux peut rester combinée avec de l'eau et l'acide carbonique, même sous l'influence d'une température très-élevée, et que dans les mêmes conditions l'ordre de solidification et cristallisation des matières fluides diffère beaucoup de celui qu'on observe d'ordinaire (2). D'ailleurs nous ne sommes pas encore certains de pouvoir apprécier, d'après les observations de nos laboratoires, toutes les réactions chimiques qui ont lieu dans cette fournaise immense de notre globe.

Le contenu actuel de notre atmosphère en acide carbonique est de 0,0006. M. Liebig avait calculé que tout le carbone déposé à la surface de la terre

---

(1) *Transactions of the R. Society of Edinburgh*, 1847 ; p. 36 et suivantes. — *Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften*, Wien, in-4°, 1848; t. IV, p. 103-134, 178. — MORLOT *in Haidinger's naturwissenschaftlichen Abhandlungen*; t. I, p. 305 et suivantes.

(2) *Monatlicher Bericht über die Verhandlungen der K. Preussischen Academie zu Berlin*, 1850 ; p. 465-469. — *Poggendorff's Annal. der Phys.*, 1850 ; t. LXXXI, p. 562-567.

sous forme de houille et de lignite doit être une quantité moins considérable que celui de l'atmosphère (1). Mais M. G. Bischof évalue déjà celui qui est contenu dans la houille du bassin de Saarbruck à $\frac{1}{41}$ de celui de l'atmosphère, et M. Rogers (2) estime que la quantité de carbone de tous les bassins houillers de la terre est six fois plus grande, de sorte qu'elle formerait les 0,0036 de l'atmosphère. M. Adolphe Brongniart (3) évalue cette dernière, avant la formation des dépôts houillers, à 0,05–0,08; et M. G. Bischof (4) au moins à 0,06 de la masse totale, en y ajoutant cependant aussi la quantité considérable qui entre dans la composition des substances bitumineuses et autres qui pénètrent accidentellement dans toutes nos roches (2^b). Le carbone, qui entre dans la constitution chimique des végétaux et des animaux encore vivants (2^c), ne saurait considérablement augmenter la quantité contenue dans l'atmosphère. Mais l'acide carbonique, qui entre dans la composition de toutes les roches calcaires de la croûte terrestre (2^d), donnerait, suivant le calcul de M. Bischof, une quantité trente-six fois aussi grande que l'atmosphère entière, quantité dont nous pouvons faire abstraction dans nos recherches présentes, parce que la paléontologie nous prouve que la vie organique a commencé presque au début de l'activité des forces neptuniennes, quoique dans une atmosphère de cette composition elle aurait été absolument impossible. Nous revenons donc au mélange atmosphérique qui se produirait par suite de l'oxygénation de tout le carbone contenu aujourd'hui dans les combinaisons organiques d'êtres encore vivants ou provenant de fossiles, et qui peut s'élever à 0,06-0,08 de l'atmosphère.

On sait, par des expériences plus anciennes, que les végétaux prospèrent mieux dans une atmosphère (artificielle) contenant 0,05-0,08 d'acide carbonique, sous l'influence du soleil, où ils décomposent cet acide; mais qu'à l'ombre le mélange avec 0,01 d'acide leur convient mieux. Les dernières recherches, qui ont été opérées aux frais de la *Society for the advancement of science*, prouvent, à ce que rapporte M. Daubeny (5), qu'un séjour continuel dans une atmosphère à 0,05 d'acide carbonique n'est pas nuisible à la végétation de Fougères et de Pelargoniums, mais que 0,50 leur devien-

(1) *Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, 1840; p. 20.
(2) SILLIMAN'S *Journal of Scienc.*, 1844; t. XLVII, p. 105.
(3) *Annal. des Scienc. nat.*, 1828, novembre; p. 225 et suivantes.
(4) *Lehrbuch der chemischen and physikalischen Geologie*; t. I, II, p. 101, etc.
(5) L'*Institut*, 1849; t. XVII, p. 319.

nent pernicieux. Quant aux animaux, le même rapport nous apprend que des crapauds et plusieurs poissons ont pu au moins continuer à vivre dans un mélange d'air qui contenait 0,05 d'acide carbonique. MM. Regnault et Reiset disent dans le Rapport qu'ils ont donné de leurs expériences sur la respiration des animaux (1) que : « une petite quantité d'acide carbonique ne » trouble en rien la respiration ; car nous nous sommes assurés qu'un ani- » mal peut séjourner pendant longtemps et sans éprouver de malaise appa- » rent dans une atmosphère renfermant plus de la moitié de son volume » d'acide carbonique, pourvu que cette atmosphère contienne une quantité » suffisante d'oxygène. Plusieurs de nos expériences préliminaires peuvent » être citées à l'appui de ce fait. »

Mais eût-il jamais été possible à des animaux de prospérer dans une atmosphère plus riche que la nôtre en acide carbonique : suivant M. Owen, les Reptiles à sang froid et à mouvements peu énergiques y auraient été beaucoup mieux adaptés que les Mammifères et les Oiseaux (2), quoiqu'on pourrait plutôt conclure des recherches citées plus haut de MM. Regnault et Reiset (3) qu'en respirant moins, en général ils consomment plus lentement l'oxygène de l'atmosphère, sans être pour cela moins sensibles à l'acide carbonique.

ad. 3. Nous ne nous arrêterons pas à la question de savoir quelle influence aurait pu avoir sur la vie organique une quantité un peu plus grande d'oxygène atmosphérique, parce que la quantité qui a pu être dépensée ne paraît pas être très-grande, et parce que cette perte a pu être compensée par la diminution simultanée d'autres parties constituantes, et a dû être plus que compensée par l'oxygène mis en liberté par la transformation successive de végétaux en houille.

ad. 4. Une quantité proportionnellement plus grande de vapeur d'eau jointe à une chaleur plus élevée ne pouvait être qu'avantageuse à la vie végétale sans nuire à la vie animale en général, quoiqu'elle n'ait pu être également convenable à toutes les familles des deux règnes. Cependant une atmosphère plus fortement chargée d'eau aurait aussi donné lieu à des pluies et à des brouillards plus fréquents et aurait diminué les effets avantageux des rayons solaires sur toute vie organique.

ad. 5. Prenant enfin en considération la densité et la pression plus

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique;* 3e série, t. XXVI, p. 402.
(2) *Jameson's Edimburgh Journal*, 1842; t. XXXIII, p. 65-88.
(3) *Loc. cit.*, p. 516 et suivantes.

grande d'une atmosphère augmentée de tous ces gaz et vapeurs, nous croyons qu'elle aurait été sans importance réelle pour la respiration des êtres, parce que nous voyons dans la mer et dans l'atmosphère les mêmes animaux s'élever et s'abaisser dans peu de moments jusqu'aux plus grandes profondeurs ou jusqu'aux hauteurs les plus considérables : la baleine et le condor en sont des preuves. A la vérité on a trouvé que des lévriers anglais introduits sur le plateau de Lima n'ont pu continuer à courir assez longtemps pour atteindre des lièvres : leur respiration dans l'air raréfié de ces hauteurs était si difficile, qu'ils tombaient en haletant. Mais les lévriers issus dans le pays même, des mêmes individus, n'éprouvèrent plus aucune difficulté. D'un autre côté, il n'y a pas de doute que, comme M. Élie de Beaumont l'a fait voir (1), la densité augmentée de l'atmosphère aurait dû empêcher la radiation de la chaleur de la terre, élever sensiblement la température de la surface, contribuer à l'égalisation du climat des différentes zones, et réagir ainsi sur la vie organique de toutes les contrées. Le même auteur nous apprend qu'une augmentation de la pression atmosphérique, depuis $0^{m},75$ jusqu'à 1 mètre, aurait élevé la température moyenne de la surface du globe de 20 degrés centigrades, et l'a élevée sans doute jusqu'à ce point à l'époque de la formation de la houille.

Résumons enfin les résultats de ce paragraphe relativement à la vie organique pendant les premières périodes de la terre.

a. La composition originaire de l'atmosphère ne peut être déterminée.

b. L'acide carbonique qui entre dans la composition de nos roches calcaires n'a pu, à aucune époque, être contenu tout à la fois dans l'atmosphère, pas même au commencement de l'activité neptunienne, parce qu'il aurait rendu impossible toute vie organique, qui certainement avait déjà commencé.

c. Mais il est possible qu'une végétation particulière ait agi pour tirer de l'atmosphère, avant l'apparition des organismes les plus parfaits, l'excès d'acide carbonique qui s'y répandait continuellement par des exhalaisons plutoniques de la croûte terrestre. L'oxygène devenu libre par la formation successive de la houille aurait été consommé par l'oxydation successive des métaux.

d. Un excès modique d'acide carbonique, relativement à la quantité actuelle, n'aurait pu rendre impossible la vie organique; il aurait même été sans aucun effet si, par l'addition simultanée d'une quantité suffisante

(1) L'*Institut*, 1838; p. 260.

d'oxygène, ce dernier avait pu être apporté dans l'acte de la respiration en même quantité qu'aujourd'hui.

e. Ainsi les autres mélanges dont il a été question n'auraient pu, s'ils avaient existé, contrarier essentiellement l'existence de plantes et d'animaux vivants.

f. Cependant il est vraisemblable que ces altérations du mélange atmosphérique auraient exercé une influence moins sensible sur les végétaux et sur les classes inférieures des animaux que sur les animaux à sang chaud.

g. Si le mélange originaire de l'atmosphère a été différent du mélange actuel, il n'y a pas de raison pour supposer que les changements de composition et d'influence sur la vie organique n'aient pas été lents et successifs.

§ XII.

2. SOUS LE RAPPORT DE LA CHALEUR TERRESTRE.

Suivant les théories des géologues (§ X), la chaleur terrestre était beaucoup plus élevée jadis, et s'est abaissée peu à peu jusqu'au degré actuel qui ne surpasse plus le minimum possible que d'une petite partie d'un degré du thermomètre centigrade. La géologie ne nous dit pas quelle était la température au commencement de l'activité neptunienne; elle ne nous en donne ni le maximum, ni le minimum possible. Nous savons seulement qu'elle a cessé d'être assez grande pour empêcher l'eau de se précipiter à l'état liquide sur l'écorce solide de la terre, d'y couler vers les points les plus bas et de se rassembler dans les bassins, ce qui suppose une température qu'un courant puissant de lave (vu la faible puissance conductrice que possède cette matière pour la chaleur) peut atteindre peu de jours après sa sortie. La surface réduite à cette température aurait été non-seulement beaucoup plus chaude qu'aujourd'hui, mais se serait aussi trouvée entourée d'une atmosphère plus humide, plus épaisse et plus pesante par suite d'une évaporation proportionnée à la température plus élevée et l'étendue encore plus considérable des mers, elle aurait été douée d'un climat plus égal et plus indépendant des zones et des saisons. La neige et la glace ne pouvaient encore se former (les hautes montagnes n'existaient pas); les courants de l'atmosphère, aujourd'hui si variés en température et en humidité, suivant les saisons et les temps du jour, ne se sont régularisés que peu à peu et n'ont pu devenir en partie réfrigérants qu'à mesure que le refroidissement de l'écorce même et l'élévation progressive des

montagnes donnaient enfin lieu à la formation et à l'accumulation des glaces polaires et des neiges alpestres.

Ces effets de refroidissement du globe terrestre ont donc suivi une marche graduée et uniforme, mais sans doute de plus en plus lente, parce que le refroidissement du globe même devenait toujours plus lent. Ils s'exerçaient sur toute la terre, mais étaient plus sensibles et plus accélérés vers les pôles que vers l'équateur, jusqu'à ce que les régions polaires se fussent enveloppées entièrement de glace permanente.

Si les changements physiques de l'extérieur du globe se sont réellement opérés de cette manière, il faut que les premières flores et faunes aient été d'une nature à peu près uniforme sur toute la surface et dans toutes les zones. Bien que les espèces d'une partie des genres aient pu varier d'une contrée à l'autre, il ne doit pas y avoir eu de différences considérables entre les familles. Mais une décroissance successive et continuelle de la température aura rendu nécessaire l'extinction également successive des anciennes espèces et l'apparition de nouvelles formes plus appropriées à la température abaissée, mais qui ont dû être moins nombreuses, parce qu'un climat tempéré ne nourrit, sur un espace égal, qu'un plus petit nombre d'espèces qu'un climat chaud. Cependant le climat, en se diversifiant dans les différentes zones, a dû exiger une population également variée, de sorte que toutes les zones réunies peuvent offrir peut-être un aussi grand nombre de types qu'à l'époque où elles avaient encore une température plus égale. Néanmoins l'ancienne population végétale et animale des régions polaires ayant changé et diminué depuis longtemps et se retirant devant le froid, a dû disparaître presque entièrement, pendant que celle des régions chaudes a dû conserver une partie de son caractère et de sa richesse originaire. Mais ce que nous ne pouvons pas deviner, et ce qu'il faudra déterminer au moyen des corps organisés fossiles, c'est à quel degré de la température universelle ou de la diversification des climats dans les zones, la colonisation de la terre a commencé, c'est à quelle époque géologique cette distinction des zones est devenue sensible.

Voici donc les effets amenés par le refroidissement successif de l'écorce terrestre : *Décroissance du nombre des genres et espèces d'un même endroit, mais diversification des populations végétales et animales des différentes zones; changement et réduction plus accélérée des formes, aux environs des pôles, que dans le voisinage de l'équateur.*

Mais quels sont les types animaux et végétaux des climats chauds et froids? Est-ce à une organisation plus parfaite qu'on les reconnaît? Quels

sont les caractères auxquels on peut les distinguer? A la vérité, nous pouvons observer aisément que les familles végétales et animales des mers et des terres chaudes diffèrent généralement de celles des régions froides; mais nous ne pouvons pas caractériser les unes et les autres dans leur ensemble. Nous trouvons des plantes des types les plus élevés comme les plus bas dans les régions polaires ainsi que dans les régions chaudes. Mais les formes arborescentes, parmi les Cryptogames vasculaires; les Palmiers et les Liliacées, parmi les Monocotylédones; les Cycadées et les Cupressinées, parmi les Gymnospermes; les Cactées et les Magnoliacées, parmi les Polypétales, et tant d'autres familles de toutes les classes appartiennent entièrement ou principalement à la zone tropicale où la variété des formes est beaucoup plus multipliée. Il en est de même chez les animaux : les Oiseaux-mouches, les Perroquets, les Singes et tant d'autres sont des habitants des tropiques, en partie parce qu'ils sont liés à certaines plantes de ces régions d'où ils tirent leur nourriture. Mais si nous comparons une espèce de pin du nord à une espèce de l'équateur, ou un renard et un lièvre polaires à ceux des terres chaudes, nous ne saurions reconnaître ce qui rend une espèce capable de supporter une chaleur intense, et permet à sa congénère de vivre dans un froid excessif auquel la première succomberait. Si cependant, comme nous l'avons dit (§ IX), les animaux frugivores sont plus développés que les Carnassiers et les Herbivores dont ils se rapprochent le plus, alors nous reconnaîtrons pourquoi ces types plus élevés sont attachés aux tropiques et aux zones tempérées où croissent les arbres fruitiers qui servent à les nourrir pendant toute l'année, tandis que le Carnivore trouve encore de quoi vivre sur les côtes du cercle polaire, d'où l'Insectivore doit se retirer dans la saison froide, quand il ne s'y plonge pas dans le sommeil d'hiver.

§ XIII.

3. SOUS LE RAPPORT TOPOGRAPHIQUE.

La théorie géologique nous apprend qu'autrefois une bien plus grande partie de la surface terrestre était couverte d'eau, parce que les inégalités devaient y être encore moins considérables et les bassins des mers moins profonds qu'aujourd'hui. La terre devait présenter l'aspect d'un vaste Océan plein d'îles peu élevées, petites et grandes, comme l'est aujourd'hui la mer Australe. Peu à peu, et quelquefois par saillies, le nombre des îles s'augmentait : elles s'accroissaient en circonférence; plusieurs se réunissaient en

une seule; leurs plaines s'élevaient; leurs collines devenaient de hautes montagnes : *le caractère thalassique de la surface entière s'affaiblissait tant dans l'Océan même que sur la terre ferme.*

La profondeur de l'Océan devenait plus inégale; les eaux se retiraient de certains endroits pour en remplir d'autres plus profonds, les terres s'étendaient, les rives s'allongeaient, et la mer qui perdait en continuité prenait un caractère *plus littoral*, *moins pélagique.* Les courants, qui primitivement étaient réguliers et tels qu'ils résultent nécessairement de la rotation d'une sphère fluide, changeaient de direction; détournés par les îles et les continents qui leur faisaient obstacle, ils devenaient inégaux en vitesse et quelquefois assez rapides, de sorte qu'ils pouvaient amener aux tropiques l'eau froide des pôles et verser l'eau chaude de l'équateur sur les glaces polaires avant qu'elle eût perdu sa température originaire. Des bras de mer plus ou moins larges établissaient des communications entre ces différentes parties de l'Océan; il se formait des Méditerranéennes et des Caspiennes qui perdaient une partie de leurs qualités de haute mer, modéraient leurs mouvements et devenaient presque douces, si des courants considérables d'eau douce se versaient dans leur fond, ou se changeaient en mer Mortes, si, fermées de toutes parts, elles restaient sans affluents.

Les terres, au contraire, au commencement petites, basses et nombreuses, perdaient peu à peu leur caractère insulaire pour prendre le caractère continental. Les terres intérieures des continents prévalaient de plus en plus sur les plages, et les plateaux sur les plaines basses; les chaînes de montagnes gagnaient en hauteur et en longueur. Les eaux douces se réunissaient pour fermer des rivières à long cours, à pentes inégales, rapides et destructives près de leur source dans les montagnes, lentes et riches en atterrissements dans les plaines et à leur embouchure dans la mer. Plus les montagnes s'élevaient, plus ces rivières gagnaient en force par l'accroissement de la pente, et en masse par la pluie et la neige. Devenues plus tranquilles, elles allaient déposer dans la plaine les matières qu'elles avaient enlevées des montagnes, en commençant par les blocs et les cailloux les plus gros et en finissant par le sable et la vase la plus fine. En obstruant enfin elles-mêmes leur lit, elles étaient forcées de se frayer de nouvelles routes et d'étendre leur activité. C'est ainsi que se sont formées les différentes espèces de terrains meubles, les lits régulièrement séparés de blocs et de galets, les couches composées de sable gros ou mouvant, les sols limoneux, argileux ou marneux qui composent les plaines et les deltas des rivières à leur embouchure dans la mer, et qui, suivant leur nature, ser-

vent de stations à tant de plantes variées, et se prêtent à porter des bruyères, des prés ou des forêts. Enfin des marais et des lacs d'eau douce se formaient aux points d'où la mer salée avait été repoussée.

Tous ces changements doivent avoir été d'une grande importance pour modifier le climat local ou topographique. On s'en convaincra mieux à l'aide de quelques faits et des calculs que nous allons présenter.

M. Hopkins a démontré (1) que si un affaissement du nord de l'Europe permettait au *Gulf-Stream* de conduire les eaux chaudes, qu'il verse maintenant dans la mer Glaciale d'Europe et directement jusqu'aux régions sibériennes, le nord de l'Asie pourrait jouir d'un climat presque aussi tempéré qu'est maintenant celui de l'Europe septentrionale, et qu'il serait de nouveau possible aux Eléphants et aux Rhinocéros de trouver leur pâturage dans les contrées où aujourd'hui leurs cadavres sont enfouis dans un sol continuellement congelé. De même, M. Dana (2) a fait voir comment un affaissement peu considérable de l'Amérique du Sud et l'émersion un peu plus étendue de la pointe australe de l'Afrique suffiraient pour changer la direction des courants qui existent dans ces mers, au point que les rivages occidentaux de l'Amérique australe seraient baignés par une mer dont la température serait de 10 à 12 degrés centigrades plus élevée qu'elle ne l'est de nos jours. Sur la terre ferme, un *climat continental plus excessif* a succédé peu à peu à celui de la première période. Ce climat, plus chaud et plus sec en été, plus froid en hiver, ne dépend plus uniquement des zones géographiques, mais résulte de la grandeur et de la direction des continents, de l'étendue et de la hauteur des montagnes et de l'exposition de leurs pentes. L'émersion d'îles dans les environs des pôles, l'élévation plus haute des montagnes a donné lieu à l'accumulation de glaces et de neiges permanentes qui ont dû refroidir les contrées voisines pendant l'été, et causer, à chaque variation du vent, des changements considérables et subits dans la température, des pluies violentes et des brouillards nombreux dans les alentours.

A l'opposé de ces événements, sur les plaines sablonneuses récemment émergées du fond de la mer, l'atmosphère commençait à se chauffer. Là où s'étendaient auparavant des couches d'air maritime frais et humide, des courants d'air chaud, traversant en peu de temps les hauteurs de l'atmo-

---

(1) *London Geolog. Journ.*, 1852; t. VIII, p. 24-55.
(2) *Silliman's Journal*, 1854; t. XVI, p. 391.

sphère, se dirigeaient vers les zones plus tempérées pour y fondre les neiges des montagnes qui s'y seraient accumulées à l'infini. Au moins M. Escher von der Linth (1) est disposé à croire que l'action, rare à la vérité, du *Foehn*, dans la Suisse, ait suffi, depuis l'émersion du grand désert aride du Sahara africain auquel ce vent doit son origine, pour y réduire l'étendue des glaciers, auparavant beaucoup plus puissants dans les Alpes, à leurs dimensions modernes, et pour y amener le climat de l'époque glaciaire aux températures actuelles. Après l'explication si vraisemblable de ce changement, il ne nous sera donc plus nécessaire de revenir encore une fois sur le *phénomène glaciaire*.

Mais tous ces événements, quoique procédant dans leur ensemble dans la même direction et augmentant de plus en plus la somme de leurs effets, pouvaient, contrairement à ceux que nous avons mentionnés dans les paragraphes précédents, *changer localement de direction et agir en sens opposés à des périodes successives*. Aux endroits où jusque-là des continents s'étaient élevés d'une manière continue, pouvaient avoir lieu des abaissements; et là où la surface terrestre était submergée, des émersions pouvaient avoir lieu, parce que tous ces mouvements n'embrassent qu'une étendue plus ou moins locale. Des couches tranquillement déposées dans l'eau profonde pouvaient être détruites par des courants puissants; des îles pouvaient disparaître; des continents s'enfoncer dans la mer jusqu'aux sommets de leurs montagnes qui ne formaient alors plus que des îles isolées; des rivières pouvaient changer leur cours; des courants froids succéder aux courants chauds, des vents pluvieux aux vents secs. Et toutes ces variations successives pouvaient alterner plusieurs fois dans le même endroit.

Tous ces phénomènes ne sont que les simples conséquences du refroidissement progressif et de la contraction nécessaire de la masse terrestre. Ceux-ci une fois admis, ils sont inévitables. Mais quel nombre de conséquences, quelle variété d'effets, que de changements différents dans l'espace et le temps! Que de chances d'altérations climatériques pour chaque point isolé de la surface! Altérations locales, il est vrai, mais dans chaque lieu plus importantes que le refroidissement de la terre même! *Que de nombreux et puissants motifs pour amener des changements successifs dans les animaux et végétaux, qui devaient de plus en plus se diversifier avec le temps*, quoiqu'ils

---

(1) *Die Gegend von Zurich in der letzten Periode der Vorwelt*; Zurich, 1852; in-4°.

subissent de temps à autre des destructions soit locales, soit d'une plus grande étendue? Mais une *différenciation* des types doit amener aussi des *perfectionnements*, parce qu'un même type fondamental ne se sera pas varié vingt fois sans conduire à des perfectionnements occasionnels et variés. Et combien de ces nouvelles stations climatériquement ou orographiquement différentes doivent avoir été plus favorables (ne fût-ce que par accident) à des modifications plus parfaites que la mer ou la terre originairement si uniformes?

Les conséquences nécessaires de cette diversification du milieu ambiant et des stations des animaux et des végétaux sous le rapport orographique et climatérique, et (comme nous verrons plus tard) des conditions alimentaires et sociales, ont donc dû être les suivantes :

1. *L'anéantissement définitif des êtres existants, et, par suite d'une activité créatrice simultanée, la formation également définitive d'autres types organiques qui étaient plus appropriés aux nouvelles conditions vitales, et, comme ces dernières mêmes, ont revêtu des formes successivement plus variées;*

2. *L'apparition successive des types plus ou moins nouveaux, plus ou moins élevés par rapport aux premiers;*

3. *L'existence simultanée de faunes et de flores topographiquement différentes, pélagiques et littorales, continentales et insulaires, terrestres et fluviatiles, et appropriées à tant d'autres stations particulières;*

4. *L'apparition et la disparition de ces faunes et flores, lente ou subite, entière ou partielle, générale ou locale, suivant la nature de l'événement qui en est la cause;*

5. *Le remplacement accidentel en apparence de ces faunes et flores par d'autres chez lesquelles le caractère terrestre, continental, littoral, domine de plus en plus le caractère pélagique, maritime, insulaire. C'est le trait le plus caractéristique, le plus général, le plus important de tous ceux qui dépendent de la grande loi de l'adaptation des êtres aux conditions extérieures de la vie.* C'est ce changement que nous appellerons le *développement terripète* (1) *des règnes organiques*, auquel s'allie, comme nous l'avons déjà fait voir, une plus grande variation et un développement accidentellement plus élevé des types. Mais partout où la loi de ce *développement terripète* ne coïncide pas entièrement

(1) On pourrait, à la vérité, classer le développement terripète parmi les phénomènes qui s'expliquent par la théorie des types embryoniques (§ VIII); mais cette théorie appliquée à la paléontologie ne restera toujours qu'une hypothèse; comme conséquence des conditions extérieures de la vie, le développement terripète est une nécessité!

avec la *loi du développement progressif indépendant,* c'est la première qui prévaut et non la seconde.

Au commencement de ce paragraphe, nous avons comparé l'aspect primitif de la terre avec celui d'une partie de l'archipel austral. De même l'ancienne population de la terre nous montre, comme nous le verrons plus tard, une certaine analogie avec celle de la Polynésie. Mais, d'après ce que nous venons de développer dans ce paragraphe, une différence doit se manifester entre elles, en ce que la terre primordiale entière n'était qu'une vaste Polynésie, pendant que la Polynésie de l'Océan austral est un appendice à des terres déjà assez émergées pour former de grands continents. On peut prévoir qu'il existe une différence analogue dans les caractères des deux populations; car on reconnaît aisément que ces caractères ne dépendent pas seulement de la grandeur d'une île, mais aussi soit de ses rapports avec des îles ou continents voisins, soit de son isolement. Par la composition, la richesse et le degré de développement, la population de l'Angleterre, de Saint-Domingue, de Madagascar ou de Java diffère peu de celle de l'Europe, de l'Amérique tropicale, de l'Afrique et des Indes orientales, continents dont ces îles sont voisines, quoiqu'elles en soient complétement séparées. Mais les faunes de la Nouvelle-Hollande, de la Nouvelle-Zélande, de la Nouvelle-Guinée possèdent, surtout en ce qui concerne les classes supérieures, un caractère tout à fait différent, et qui n'est pas même continental, quoique la Nouvelle-Hollande soit à elle seule encore considérée comme un continent.

Il sera utile d'éclaircir par quelques exemples ce que nous venons de dire. Les petites îles tropicales de l'Océan austral, qui sont assez éloignées de tout continent pour ne pas passer pour un appendice qui y ait emprunté sa population, sont la plupart distinguées par la végétation luxuriante et impénétrable du manglier qui recouvre leurs rivages marécageux. (Cet arbre est au reste extrêmement répandu entre les tropiques.) La flore des Stigmaires de la période houillère doit avoir eu beaucoup d'analogie avec la précédente, quoique les deux plantes elles-mêmes diffèrent beaucoup l'une de l'autre. Les mêmes îles et quelques autres qui dépassent le tropique austral et partagent avec les premières un climat tempéré, humide et très-uniforme, sont extrêmement riches en plantes cryptogames vasculaires, grandes et petites, surtout en Fougères. Et, suivant M. Hooker, le développement prépondérant des espèces du genre Ptéris (avec lequel le genre fossile Pécopteris a le plus d'affinité) a pour effet la suppression de toutes les plantes à fleurs, ce qui rend la végétation extrêmement pauvre et uniforme, comme l'est précisé-

ment la flore houillère. Dans l'intérieur des îles plus grandes et des continents, cette sorte de végétation s'épanouit de plus en plus. Les grandes îles australes et surtout la Nouvelle-Hollande se distinguent par une abondance de Protéacées qui caractérise également les terrains éocènes, où la flore dicotylédone a commencé à se développer plus abondamment.

La faune terrestre de ces îles est généralement très-pauvre, et quant aux animaux vertébrés, elles n'offrent un assez grand nombre d'Oiseaux que lorsqu'elles sont suffisamment voisines de continents ou placées dans la direction de la migration annuelle de ces animaux. Quant aux Reptiles, il n'y en a que de petites espèces, et seulement sur les îles qui sont au moins de quelque grandeur. Une découverte des plus remarquables de M. Darwin, c'est un genre de Lacertiens (*Amblyrhynchus*) qui habitent un groupe de petites îles (Galopagos) de l'océan Pacifique, et vont chercher leur nourriture en nageant dans la haute mer, comme certains types fossiles, mais beaucoup plus grands, appartenant au même ordre, paraissent l'avoir fait pendant la période mésolithique. De nos jours, il n'y a plus de Lépidosauriens marins; quelques Emydosauriens (*Sauri loricati*) ou Crocodiliens seulement, qui habitent les embouchures des rivières, se rendent accidentellement dans la mer pour y chercher leur proie. L'île de Madère, si riche en Mollusques terrestres, ne nous offre que deux espèces fluviatiles : une Limnée et un Ancyle, qui même, selon M. Albers, auraient été amenées du dehors. Et cependant si cette même île faisait partie d'un continent, ses ruisseaux seraient certainement beaucoup plus peuplés.

Quant aux Oiseaux, il existe une famille particulière qui est répandue dans le groupe des îles Philippines, à Célèbes, dans la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Hollande et la Nouvelle-Zélande, et qui comprend les genres *Talegalla*, *Leiopa* et *Megapodius*. Elle se rapproche des Gallinacés par sa structure et des Rallides par le vol et la manière de vivre, mais se distingue de toutes les autres familles, même les moins développées, par un cerveau extrêmement petit et par l'habitude de placer les œufs au milieu d'un tas de terre et de feuilles qui, mis en fermentation par la chaleur du soleil, agit à la manière d'un fourneau à couver artificiel et fait éclore les jeunes, sans que les parents prennent le moindre soin pour leur incubation. Ils sont donc privés, comme les Vertébrés à sang froid, de cet instinct des parents que possèdent tous les autres Oiseaux (1). Il est de même bien remarquable

(1) Gould, *Jameson's Journal*, 1850; t. XLVIII, p. 362.

que presque tous les grands Oiseaux aptères, à l'exception de l'Autruche et du genre Rhea, se trouvent ou se sont trouvés isolés, avant leur disparition récente, dans des îles grandes et petites où il n'y a ordinairement point de grands Carnassiers qui pourraient menacer l'existence de ces Oiseaux sans ailes. Tels sont les Notornis et l'Aptéryx de la Nouvelle-Zélande, qui, par l'introduction des chiens, vont être détruits; le Dronte, le Solitaire, et une troisième espèce des îles Mascareignes, qui furent anéantis bientôt après l'occupation de ce petit archipel par l'homme (1); tels sont les genres Palaptéryx, le Dinornis et l'Aptérornis, qui ont laissé également dans la Nouvelle-Zélande les débris de onze à douze espèces diluviales et peut-être même alluviales, dont des traditions se conservent encore chez les habitants. Enfin le Dromaius de la Nouvelle-Hollande et le Casoar des îles de la Sonde sont les seuls qui se trouvent réunis avec de grands Carnassiers. Tous, à l'exception peut-être du Dronte (*Didus ineptus*), appartiennent aux ordres des Gallinacés et des Coureurs.

Ces Oiseaux aux ailes atrophiées sont donc ordinairement des habitants d'îles grandes et petites, la plupart dépourvues de grands Carnassiers (ou de déserts et de pampas). Il faut aussi y ajouter l'*Alca impennis*, vivant isolée sur quelques écueils de la mer polaire du Nord, si cette espèce n'est déjà éteinte, et les Pingouins, également aptères, relégués aux pointes et îles extrêmes de l'Afrique et de l'Amérique du Sud. Presque tous ces types rappellent, par la grandeur et la formation de leurs doigts, ces traces nombreuses de pieds que des grands Oiseaux, au reste inconnus, avaient imprimées à la surface du grès rouge dans le Connecticut, quand il était encore à l'état de mollesse.

Passons aux Mammifères, qui manquent entièrement dans les petites îles de la mer Australe, et ne sont représentés dans les plus grandes que par des Marsupiaux et quelques rares Rongeurs, abstraction faite cependant des Mammifères marins et de quelques Chauves-souris vraisemblablement introduites par les navires des Européens. Ainsi la Nouvelle-Zélande n'offre qu'une Chauve-souris et une Souris, et le continent de la Nouvelle-Hollande même, avec quelques îles voisines, ne possède, à l'exception d'un Chien d'origine peut-être européenne et de deux genres de Rongeurs, que des Marsupiaux et des Monotrèmes qui restent si loin des autres Mammifères à défaut d'un placenta, ce qui les force de mettre bas leurs embryons dans un état de

---

(1) Bartlett, dans les *Annals a. Magazine of nat. Hist.*, 1854; t. XIV, p. 297-301.

maturité plus ou moins imparfaite, et de les transporter dans leur marsupium pour les y nourrir jusqu'à ce qu'ils soient élevés au degré de développement que les autres Mammifères possèdent dès leur naissance; les Monotrèmes paraissent même pondre des œufs. C'est par ces différences dans la gestation, par la présence de deux os marsupiaux, par la fourchette de l'appareil claviculaire et la réunion des ouvertures qui servent à l'excrétion et la génération (chez les Monotrèmes), par l'avortement unilatéral de l'utérus, par le cerveau moins concentré, et par d'autres particularités encore, que ces animaux s'éloignent tellement des autres Mammifères pour se rapprocher des Ovipares, que le prince Bonaparte les en sépare comme formant une sous-classe d'une organisation moins parfaite. A la vérité, il y a deux genres de cette sous-classe qui vivent sur le continent de l'Amérique intertropicale; mais au moins leur caractère de Marsupiaux est moins prononcé que dans les autres, en ce que la première gestation dans l'utérus même est proportionnellement plus prolongée; les jeunes naissent dans un état déjà plus développé, de sorte que le marsupium devient presque superflu ou peut manquer entièrement; et alors la mère emporte ses petits sur le dos en cas de péril. — L'île de Madère ne possède originairement en Vertébrés qu'un Poisson d'eau douce (une Anguille, dont les jeunes s'aventurent peut-être à la mer, comme on l'observe dans d'autres espèces de ce genre), quelques espèces de petits Reptiles, beaucoup d'Oiseaux, mais point de Mammifères. De combien plus riche serait cette terre en Poissons d'eau douce, en Reptiles et en Mammifères, si elle faisait partie d'un continent? Les îles également humides et plus chaudes encore de l'Inde occidentale contiennent une grande quantité de Reptiles; mais quant aux Mammifères, ils ne sont représentés (à part les Chiroptères) que par quelques Rongeurs seulement (1). Les types les plus grands et les plus parfaits que possèdent Cuba même et Saint-Domingue sont ces deux genres de Rongeurs, le Capromys et la Plagiodontia, qui n'appartiennent qu'à cette division inférieure de la classe des Mammifères, que le prince Bonaparte a nommée *Ineducabilia* à cause de leurs facultés et instincts très-imparfaits. Depuis longtemps déjà M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire (2) a fait voir que la grandeur des espèces des Mammifères terrestres montre un certain rapport avec celle de l'île ou du continent qu'ils habitent. On re-

---

(1) Il faut encore y ajouter un Insectivore, le Solenodon. (*Note postcrip. de l'aut.*)

(2) *Essais de Zoologie générale;* Paris, 1841.

connaît la vérité de cette thèse sur toutes les îles; car les plus petites n'en possèdent point, et les plus grandes fournissent des espèces dont la taille est proportionnelle aux dimensions de l'île. Les îles de la Sonde seules font exception à cette règle, peut-être parce que le continent asiatique leur aura donné sa population lorsqu'il était encore en contact avec elles? Mais la même observation s'applique aussi aux continents mêmes, si l'on regarde l'Asie et l'Europe comme un seul continent relativement à l'Afrique, et si l'on compare à l'Amérique l'ensemble de l'ancien continent. Les espèces d'un même genre, qui appartiennent à un plus grand continent et que l'on a séparées des autres comme formant des sous-genres, sont aussi plus parfaites, ou au moins elles offrent à un plus haut degré les particularités qui caractérisent leur genre ou leur famille; elles sont plus diversifiées et plus éloignées du type embryonique, comme on peut le reconnaître en opposant les uns aux autres les genres suivants :

Ancien continent	les Singes catarhines	les Platyrhines	du nouveau continent.
	le Lion le Tigre	les Felis (chats).	
	les Phacochœrus les Porcus, etc.	les Dicotyles	
	le Chameau le Dromadaire	les Auchenia	
Asie	le Cheval	les Zèbres :	de l'Afrique.
Le nord de l'Amérique supposé en continuité avec l'Asie	les Cerfs le Moose	les Cerfs :	du sud de l'Amérique.
	le Loup	les Chiens :	du sud de l'Amérique.

L'opposition est la plus forte dans l'ordre le plus élevé des Mammifères, c'est-à-dire chez les Quadrumanes; elle est moins apparente dans les dimensions du corps que dans le développement de l'organisation, vu que l'ancien continent renferme non-seulement de plus grandes espèces de vrais Singes, mais que toutes se rapprochent de l'homme à plus haut degré que celles de l'Amérique sous le rapport du nombre des dents maxillaires, de la formation catarhine du nez et du développement du pouce. Les Quadrumanes enfin les moins parfaits et à cerveau déjà dépourvu quelquefois de sinuosités, qui composent le sous-ordre des *Prosimii* (ou Lemurs, Cuv.) sont presque tous relégués dans la grande île de Madagascar, ou disséminés dans les groupes de petites îles de l'océan Pacifique.

Imaginons donc une île isolée, qui va s'agrandir insensiblement et se peupler par la création de Vertébrés terrestres à mesure qu'elle prend les

dimensions d'un continent, et faisons une application successive de ce que nous avons vu arriver simultanément dans nos îles et continents de différente grandeur. Les Poissons d'eau douce ne pourront y paraître qu'à mesure que les ruisseaux et les rivières augmenteront d'étendue avec la terre, et par conséquent plus tardivement même peut-être que les Reptiles ou les Oiseaux? De petits Reptiles apparaîtront bientôt comme précurseurs d'autres Reptiles plus grands, si le climat est chaud. Mais les Dipnoaires, qui habitent l'eau douce, quoique les plus imparfaits et les plus inférieurs dans la série terripète, ne seront peut-être pas les premiers, parce que le développement des animaux terrestres doit précéder celui des animaux qui vivent dans l'eau douce. Quelques Oiseaux trouveront bientôt de quoi se nourrir. Mais tant que manqueront les arbres et herbes qui donnent des graines, des fruits, des fleurs, et nourrissent des Insectes, les Oiseaux ne sauraient appartenir qu'à ces types qui se nourrissent de vers et peut-être de racines qu'ils trouvent dans la terre ou au bord de la mer : ce seront donc des Gallinacés, des Courseurs et des Échassiers. Les Mammifères terrestres apparaîtront les derniers, à commencer par des Éplacentaires, ou au moins par des *Inéducables*. Les Herbivores viendront vraisemblablement avant les Carnivores, et ceux-là avant les Frugivores, dont l'existence dépend de l'existence préalable des herbes et arbres fruitiers.

Nous croyons que cette esquisse suffira pour faire comprendre comment nous entendons la succession terripète de la flore et faune aquatique et terrestre, et fera voir comment ce développement dépend et résulte de celui de la surface terrestre; enfin elle démontrera que le perfectionnement progressif est en harmonie avec ce développement terripète, pris dans son ensemble, quoique dans les détails ils soient souvent assez différents. On voit encore que la loi terripète, que nous avons établie théoriquement au § IX, se modifie en réalité de telle sorte que les habitants de la terre sèche doivent précéder ceux de l'eau douce, comme ceux de la plaine précèdent ceux des montagnes, parce que la terre sèche et la plaine précèdent la formation des eaux douces et des montagnes.

§ XIV.

SOUS LE RAPPORT DES RELATIONS SOCIALES.

Les conditions d'existence pour les animaux et pour les végétaux les plus imparfaits sont aussi peu différentes qu'ils le sont eux-mêmes. Ainsi il est possible que les deux règnes aient fait leur apparition en même temps. On

sait de plus que les plantes peuvent former de la matière organique au moyen d'éléments inorganiques, et on conteste ce pouvoir aux animaux, d'où il résulterait que les animaux ne pouvaient subsister qu'avec ou après les végétaux. Mais quoiqu'il paraisse que cette observation soit juste relativement aux animaux terrestres, le nombre des plantes marines étant proportionnellement très-petit, il est difficile de concevoir comment les animaux marins moins parfaits peuvent s'en approprier une assez grande masse pour nourrir les Carnivores de la mer. Cependant les Algues microscopiques, qui se cachent à l'œil nu et dont la régénération se fait si vite, doivent sans doute contribuer pour beaucoup à ce résultat. Les Diatomacées sont dans le même cas, qu'on les prenne pour des végétaux ou pour des animaux.

Mais, quoi qu'il en soit, les relations sociales se prêtent aux conditions d'existence de la manière la plus variée et la plus importante. Tous les animaux dépendent directement ou indirectement des végétaux ; et beaucoup dépendent d'autres animaux qui sont ou moins parfaits, ou quelquefois plus développés.

Il est établi que l'acte de la respiration dans les deux règnes produit des effets compensateurs sur la composition de l'atmosphère, qui deviendrait bientôt irrespirable s'il n'y avait que des plantes ou des animaux seuls. Par conséquent leur apparition a dû être à peu près simultanée, à moins qu'il n'y ait eu d'autres procédés dans la nature pour remédier à ces modifications.

Certaines plantes dépendent d'autres plantes, en ce que les unes, retirant leur nourriture principale de l'air, doivent, en se décomposant et en formant de l'humus, préparer le sol pour recevoir les autres qui y puisent leur nourriture. Un grand nombre de Lichens ne croît que sur l'écorce des arbres, et tous les Phyllomycètes ne se développent que sur les feuilles ou autres parties herbacées de végétaux plus parfaits. Enfin tous les Parasites appartenant à des familles plus élevées du système supposent l'existence de certains arbres dont les branches et racines doivent leur servir d'appui (le Guy, les Orobanches, les Vanilles, etc.).

Les animaux dépendent des plantes, parce que les sucs, la moelle, le bois, l'écorce, la racine, la tige, les feuilles, les fleurs, le nectar, les graines, les fruits, ou la décomposition de toutes ces parties, leur fournissent l'aliment qui leur est nécessaire, et presque tous les animaux herbivores ne se nourrissent que d'une seule ou de quelques-unes de ces parties seulement. Quelquefois ils y demeurent sans en tirer leurs aliments. De plus, les animaux moins parfaits, comme beaucoup d'Hexapodes, sont souvent tellement atta-

chés à une seule espèce, à un certain genre ou à une certaine famille de végétaux, qu'aucun autre ne peut leur en tenir lieu; ils doivent donc périr avec ces plantes. Les Oiseaux et surtout les Mammifères herbivores en dépendent à un degré inférieur. D'autres animaux se nourrissent de graines et de baies de différentes familles; et ceux qui se nourrissent de matières végétales en décomposition, comme certains Vers, Myriapodes et Hexapodes, ne sont presque attachés à aucune en particulier.

Mais les animaux qui subsistent à l'aide de ces végétaux servent de proie et sont indispensables à d'autres espèces sans nombre. Certains Carnivores dépendent souvent de certaines espèces, genres ou familles d'Herbivores, et ceux-là seulement qui s'alimentent de charogne en trouvent presque partout. Tantôt ils se repaissent d'animaux de leur propre classe ou ordre, les Insectes d'Insectes, les Poissons de Poissons, les Oiseaux d'Oiseaux, et les Mammifères, véritablement Carnassiers, de Mammifères. Tantôt de grandes espèces dévorent un grand nombre de plus petites, comme on le voit chez les Vertébrés insectivores. Des Parasites s'attachent soit à des animaux plus grands et plus élevés dans la série, soit à leurs semblables, comme les Entomozoaires, les Épizoaires, beaucoup d'Arachnides et d'Hexapodes. Un grand nombre d'Insectes se nourrissent pendant une partie de leur vie et se propagent dans les excréments des Vertébrés : ce sont les Coprophages. Enfin on ne peut laisser inaperçues les influences médiates qu'exercent les forêts en modifiant le climat de manière à le rendre plus approprié à certains arbrisseaux et herbes qui se propagent à leur ombre, ou en attirant l'humidité de l'air pour alimenter les sources, les ruisseaux et les rivières, d'où dépendent si souvent la richesse de la végétation et la fertilité des plaines étendues.

C'est ainsi qu'en général la plante est une condition de la vie pour la plante, et plus souvent encore pour l'animal herbivore, comme celui-ci l'est pour le Carnivore, et ce dernier même quelquefois pour le Carnassier plus fort et plus courageux. Mais ces relations mutuelles deviennent innombrables si l'on observe que fréquemment les plantes et très-souvent les animaux ne sont attachés qu'à un petit nombre d'espèces qui leur servent d'aliment et dont l'apparition a dû précéder la leur.

Cependant l'ordre de succession des différents sous-règnes et classes de végétaux en général ne paraît avoir dépendu d'aucune condition vitale *extérieure*, et si néanmoins on y observait un certain ordre, il faudrait admettre qu'il résulte d'une loi indépendante et inhérente à la force créatrice même. Nous verrons en effet que cet ordre a répondu exactement à la série

systématique des sous-règnes végétaux, et qu'il a été l'effet du développement progressif de la création même.

Plus un organisme est élevé et développé, plus il aura de fonctions variées à exercer et de buts compliqués à atteindre, plus aussi de conditions extérieures devront concourir à former sa subsistance et à faciliter ses fonctions. On sait que maintes espèces d'Infusoires peuvent vivre sous toutes les latitudes géographiques, dans tous les continents, pendant toute l'année, dans l'eau douce et l'eau salée, dans la terre humide ou sèche, comme dans les courants de l'atmosphère même où elles passent souvent plusieurs semaines sans nourriture en voyageant d'un continent à l'autre. La vie du Faucon au contraire dépend des Passereaux qui doivent lui servir de proie journellement, et la subsistance de ces derniers est basée sur une certaine quantité d'Insectes dont ils ont besoin tous les jours. Les larves de ces Insectes se développent dans certaines plantes, et ces plantes exigent, pour pouvoir prospérer, un sol d'une certaine composition minérale avec une certaine quantité de matière organique, d'eau et de chaleur. De même, le Héron vit de Poisson, celui-ci de Vers, qui mangent des Infusoires; enfin ces derniers ont besoin de matières organiques en décomposition, et en beaucoup de cas, de l'eau douce des ruisseaux ou des marais, qui n'a pu se former qu'après l'élévation de la terre au-dessus des eaux salées. En suivant ces considérations, nous parviendrons à reconnaître que plus un animal est élevé dans la série systématique, plus tard il a dû généralement apparaître et trouver les conditions de son existence à la surface de la terre. Néanmoins nous ne pouvons pas établir une succession géologique des êtres conforme à leur classification progressive; car souvent il y a beaucoup de motifs qui ont pu influer sur l'ordre d'apparition. Des espèces dépendantes l'une de l'autre pouvaient apparaître simultanément aussi bien que successivement; et les Parasites les plus imparfaits peut-être n'ont pu naître qu'avec les animaux les plus parfaits aux dépens desquels ils devaient se nourrir.

Nous avons énuméré dans un des derniers paragraphes les accidents géologiques qui pouvaient détruire de temps en temps une partie plus ou moins grande de la population terrestre, en supposant que de nouvelles créations en rapport avec ces révolutions aient continuellement compensé ces pertes. Mais on peut trouver d'autres événements destructifs de la vie animale qui ne dérivent pas du développement même de l'écorce terrestre. Nous voulons parler de certains phénomènes astronomiques, et surtout du *changement de l'obliquité de l'écliptique,* changement sujet à des périodes de 8000 à 15000 années suivant le calcul de M. Lagrange. Sans doute ce chan-

gement a pu faire avancer ou rétrograder et détruire une partie de la population de la terre alternativement dans le voisinage de l'un et de l'autre pôle. Cependant, tant que la chaleur propre de l'écorce terrestre était encore considérable, et que la température des différentes zones était presque égale, tant qu'il n'y a pas eu de glace polaire, l'effet climatologique de ce changement n'a pu devenir très-sensible. D'ailleurs les terrains les plus récents (tertiaires) ne se présentent ni en assez grand nombre ni avec assez de continuité jusque dans les hautes latitudes pour qu'on puisse reconnaître ces effets au moyen des fossiles.

§. XV.

LOIS DE SUCCESSION SECONDAIRES.

En résumant ce qui a été exposé dans les quatre derniers paragraphes, nous parviendrons à démembrer théoriquement les deux lois fondamentales de la succession des êtres, et surtout celle qui se rapporte aux conditions vitales extérieures, en une série de lois subordonnées ou secondaires, dont les suivantes sont les plus importantes. Notre tâche sera, dans les paragraphes suivants, de consulter les observations actuelles pour savoir jusqu'à quel point cette théorie répond aux faits ou leur est opposée.

A.

LES EFFETS DU REFROIDISSEMENT *et de la contraction successive de la terre sur le développement de sa surface.*

Au commencement de l'activité neptunienne, l'écorce volcanique exhalait encore continuellement une grande quantité d'acide carbonique, qui, en s'accumulant dans l'atmosphère, aurait dû devenir pernicieuse à toute vie organique s'il n'y avait pas eu un autre agent pour l'en tirer continuellement. La réalité de cette activité primordiale peut être reconnue par ces deux faits, que la vie organique a été toujours très-développée depuis le commencement de la période neptunienne, et que néanmoins déjà avant la fin de l'époque paléolithique une immense quantité de carbone a été déposée sous la forme de couches nombreuses de houille d'une origine végétale. Ces dépôts décroissent en quantité et en étendue à mesure que l'écorce terrestre se refroidit et que, l'activité plutonique se concentrant dans l'intérieur du globe, les exhalations d'acide carbonique deviennent plus rares.

B.

Les effets du DÉVELOPPEMENT DE LA SURFACE DE LA TERRE, *comme représentant l'ensemble de toutes les conditions vitales, sur les changements successifs de la population.*

Il est vraisemblable que néanmoins durant les premières périodes géologiques la quantité d'acide carbonique qui se trouvait dans l'atmosphère était supérieure à celle qui y est aujourd'hui contenue, et que cet excès, sans rendre la vie impossible, l'a caractérisée en favorisant une végétation particulière composée de plantes cryptogames vasculaires et de gymnospermes (aux dépens des Dicotylédones angiospermes) qui paraissent avoir été des agents puissants pour la condensation du carbone atmosphérique sous forme de houille. Ces caractères du règne végétal et l'excès d'acide carbonique atmosphérique paraissent avoir empêché la vie des animaux à sang chaud pendant la période paléolithique.

Les rapports indiqués entre ces deux ordres d'événements sont très-vraisemblables; mais comme on ne peut démontrer rigoureusement qu'ils soient, comme ceux qui vont suivre, des conséquences nécessaires les uns des autres, nous ne les indiquons pas ici sous forme de lois.

1. Mélange atmosphérique approprié à la respiration des végétaux et des animaux.

2. Diminution générale et continuelle de la température terrestre, qui

a. Au commencement était presque également élevée et uniforme dans toutes les zones;

b. Allait partout en décroissant;

c. Se diversifiait parce que la décroissance était plus rapide vers les pôles, de sorte que la zone polaire devenait peu à peu beaucoup plus froide que la zone tempérée et la zone tropicale.

3. Les milieux qui devaient être peuplés successivement (les mers, les lacs, les îles, etc.) ne formaient point une série régulière et continue.

4. Le refroidissement général et le développement de plus en plus continental de la surface de la terre s'opérait très-lentement et graduellement, toujours dans la même direction, quoique ce développement fût l'effet de beaucoup de mouvements isolés et locaux.

5. L'état physique de la surface, très-différent au commencement de celui que nous observons aujourd'hui, ne se modifia que très-graduellement.

6. Ce développement de la surface du globe produisit une plus grande diversité physique dans les zones, régions et stations.

7. L'apparition de nouvelles espèces orga-

A. Apparition simultanée des animaux et des végétaux, pour conserver ce mélange (§ XVI-XVII).

B. Changement général et continuel de la population organique (§ XVIII-XXXV), qui

a. Au commencement était partout tropicale et uniforme (§ XIX-XXVII) et

b. Allait être remplacée par d'autres mieux en rapport avec des climats plus tempérés;

c. Se diversifia enfin suivant les différences climatologiques des trois zones actuelles (§ XXVIII-XXXIV).

C. Ces changements successifs ne pouvaient donc pas s'effectuer par une transformation des premières espèces (phénomène qui n'existe pas dans la nature), mais seulement par de nouvelles créations successives en rapport avec l'extinction des populations antérieures. Il n'y a donc pas non plus lieu de supposer une propagation des êtres à partir de certains *points* centraux de développement (§ XXXVI-XXXVII).

D. Comme l'anéantissement des espèces existantes par le refroidissement et par la formation de la croûte de la terre, de même la création des espèces nouvelles et leur remplacement par d'autres *était continue* et non limitée à de certains moments isolés. (Quelques moments où l'intensité créatrice est suspendue localement font seuls exception.) (§ XXXVIII-XLVII.)

E. *Les caractères de la population primitive étaient entièrement différents des caractères actuels et ne s'en rapprochèrent que très-insensiblement* (§ XLVIII-XLIX).

F. La distribution des végétaux et des animaux sur la surface terrestre permettait de distinguer de plus en plus nettement des flores et des faunes géographiquement et topographiquement différentes (§ L-LII).

G. L'apparition de la plupart des formes ani-

niques contribuait à former un nouvel ensemble de conditions d'existence pour de nouveaux êtres, c'est-à-dire les *conditions d'existence sociale*, d'où dépendait l'apparition des types supérieurs, etc. (§ LIII).

8. Quoique les changements et la multiplication des conditions extérieures fussent en général successifs, et s'opérassent dans le même sens, deux événements d'une plus grande importance paraissent marquer, le premier (la diminution considérable des exhalations d'acide carbonique ?) la fin de la période paléolithique, le second (l'apparition de la flore dicotylédone) le commencement de la période cénolithique.

9. Le trait principal dans le développement successif de la croûte terrestre est le passage de son caractère thalassique au caractère de plus en plus continental. Les mers deviennent plus petites, sont plus interrompues, la terre ferme augmente en extension, en continuité et en hauteur.

10. Il résulte de toutes ces considérations, que la surface de la terre offre des conditions d'existence toujours plus nombreuses, plus variées, et plus parfaites sous le rapport chimique, physique et social.

males et végétales dépendait de l'établissement des conditions d'existence sociale, influant sur leur nourriture, leur habitat, etc. (§ LIII).

H. Les nombres absolus des sous-règnes, classes, ordres, genres et espèces, tant pour les végétaux que pour les animaux, augmentaient continuellement (à l'exception peut-être des genres et espèces du temps mésolithique, dont nous traiterons plus tard) (§ LIV).

J. Le trait principal dans le changement successif de la population est ce qu'on peut appeler le *développement terripète*. A côté d'êtres exclusivement pélagiques paraissent des types littoraux, et les types terrestres et fluviatiles prévalent de plus en plus.

K. L'adaptation continuelle des populations successives aux conditions extérieures de la vie les conduit *accidentellement à un développement progressif de l'imparfait au parfait*, en ce que :

1°. Des types nouveaux et plus parfaits s'associent aux premiers;

2°. Les types supérieurs se multiplient plus rapidement que les autres :

a. Soit en nombre absolu,

b. Soit relativement par l'anéantissement successif de types moins parfaits (remplacement).

Mais de plus il s'opérait encore un *développement progressif des populations successives suivant une loi indépendante des conditions extérieures et inhérente à la force créatrice même.*

Avant de faire l'épreuve pratique de ces lois théoriques au moyen de l'observation, il sera nécessaire de faire encore quelques remarques générales sur les modifications qui ont eu lieu dans la nature, sur leurs relations mutuelles et en particulier sur la loi du développement indépendant. Les points de départ de toutes ces modifications, les degrés de force et d'intensité avec lesquels elles ont pris naissance, leur durée, leurs progrès, tout cela ne peut pas être déterminé théoriquement; l'expérience

seule nous l'apprend pour chaque cas particulier, pour chaque loi, chaque règne, chaque classe ou ordre. Nous avons déjà fait voir, au § VI, que les règnes animal et végétal ne peuvent être comparés à une ligne simple, mais qu'ils sont composés de groupes inégaux dont les plus élevés descendent quelquefois dans leurs types les moins parfaits, beaucoup plus bas que les groupes voisins qui ne s'élèvent pas au même niveau supérieur. On se rappelle que les idées du parfait et de l'imparfait sont vacillantes, en ce qu'un embranchement peut être supérieur à un autre sous un certain rapport et inférieur sous un autre. S'il est encore possible de comparer au point de vue du degré de perfection deux familles ou genres voisins, il est souvent impossible de faire cette comparaison dans deux embranchements rapprochés, parce que divers critériums viennent s'y mettre en opposition l'un à l'autre, et qu'on ne peut en déterminer la valeur relative.

Si, par conséquent, il est question d'un développement ou d'un perfectionnement des êtres ou des populations successives, il ne s'ensuit pas que suivant cette loi les Malacozoaires, par exemple, ne peuvent apparaître qu'après que les Phytozoaires et les Actinozoaires se seront établis à la surface du globe, et que tous leurs embranchements, à partir des plus imparfaits, se seront déjà succédé. C'est dire que plusieurs embranchements et même plusieurs sous-règnes voisins peuvent apparaître à la fois si les conditions extérieures s'y prêtent, ou en succession si rapide, que nous ne saurions plus aujourd'hui reconnaître qu'une simultanéité, mais qu'alors chacun de ces sous-règnes, ordres, etc., débute par les membres les plus imparfaits et se rapproche des plus parfaits, indépendamment des autres, plus lentement que ceux qui lui sont supérieurs, plus promptement que ceux qui lui sont inférieurs. Le développement par l'apparition graduelle de types plus parfaits ne suppose pas l'anéantissement des moins parfaits qui ont existé auparavant, mais, à peu d'exceptions près, ces derniers doivent nécessairement être conservés eux-mêmes ou remplacés par d'autres types semblables pour que les conditions d'existence des nouveaux êtres plus parfaits soient réalisées. Aucun des embranchements considérables ne fait une apparition subite; ils s'annoncent par des précurseurs isolés (Plantes dicotylédones angiospermes; Poissons osseux; Ammonitacées, Mammifères) et disparaissent de la même manière. Pour fixer l'ordre de succession des différents embranchements, il ne suffit donc pas de faire attention seulement à ces précurseurs dont l'ordre peut changer à tous les moments par quelque nouvelle découverte, mais il faut surtout tenir compte de l'apparition des grandes masses animales, de leur culmination, comme de leur décadence et de leur disparition. Ainsi nous nous croirions en droit de dire que le règne des Mammifères a succédé

à celui des Poissons, lors même que quelque Mammifère isolé serait trouvé avec les premiers Poissons, parce que ces derniers existent déjà dans le terrain dévonien avec une grande variété de formes qu'on ne trouve chez les Mammifères que dans la période tertiaire. C'est pourquoi nous osons croire que si à l'avenir on trouvait quelques *exceptions* isolées aux règles que nous venons d'établir, ces règles n'en pourraient pas moins être conservées. Si nous étions, au reste, assez heureux pour expliquer par ces règles les neuf dixièmes des problèmes qui s'offrent à nos recherches, nous ne pourrions être surpris d'en voir un dixième échapper à nos lois. Car les lois d'histoire naturelle ne sont pas aussi simples et aussi rigoureuses que celles de la physique et de la chimie, au moyen desquelles nous calculons le cours des corps célestes qui se meuvent à des distances que l'œil ne peut mesurer, ou des nombres d'atomes invisibles. De plus il nous manque encore dans la série de nos observations bien des chaînons dont la découverte ne dépendra que du hasard.

Enfin nous osons espérer qu'avec ces éclaircissements les paléontologistes qui jusqu'à présent se sont opposés à la théorie d'un développement progressif, se réconcilieront avec elle, et que les démonstrations plus étendues que nous en donnerons dans les paragraphes suivants suffiront à les convaincre de la réalité de ce phénomène.

II.

DÉMONSTRATION DES LOIS THÉORIQUES PAR LES RECHERCHES SUR LES CORPS ORGANISÉS FOSSILES CONTENUS DANS LES COUCHES SÉDIMENTAIRES.

---

§ XVI.

COUCHES OU APPARAISSENT LES PREMIERS DÉBRIS ORGANIQUES.

A quelle époque ont été créés les premiers êtres organisés? Pour répondre à cette question relative au développement de la surface terrestre, nous ne pouvons consulter que l'observation; quant à l'ordre de succession des divers actes de la création, nous ne possédons aucune autre chronologie que les couches qui contiennent plus ou moins accidentellement les débris des êtres qui existaient au temps de leur dépôt. La superposition de ces couches indique l'ordre de leur formation successive partout où il n'y a point de traces d'un renversement et de dislocations postérieures.

Nous supposons avec les géologues que la terre, après que son écorce fut solidifiée, s'est refroidie jusqu'à ce que les eaux aient pu s'y condenser, et que les couches dont les éléments minéraux étaient fournis par les roches plutoniques aient pu commencer à se former. Tout le monde sera disposé à croire que ces dépôts aient pu continuer bien longtemps avant que l'eau de la mer ait acquis une température assez basse pour pouvoir servir d'habitation à des végétaux et à des animaux, et avant que le sol se soit suffisamment enrichi de matières organiques pour se prêter au développement des forêts. Mais nous sommes surpris de trouver déjà des débris des deux règnes dans le terrain paléolithique (1) le plus ancien, qu'on a nommé *infrasilurien*, *taconique, cambrien, protozoïque*, et qui repose soit immédiatement sur une base granitique, soit sur une série intermédiaire de grauwacke, de schistes argileux et cristallins sans restes organiques, que M. Barrande (2) a nommés *schistes azoïques*, mais où néanmoins il sera peut-être encore possible de trouver quelques rares débris, puisqu'on en a découvert dans les plus anciennes couches *cambriennes*, en entendant même ce terme dans le sens que lui attribuent MM. Murchison et Morris.

Après avoir cru pendant quelques années que, dans la Grande-Bretagne, le système cambrien contenait les couches fossilifères les plus anciennes, on est venu à reconnaître, après rectification, que la série des couches que M. Sedgwick avait décrites sous le nom de *Système cambrien*, n'était autre chose que la partie inférieure du système silurien de M. Murchison (3). Mais pendant que M. Sedgwick réclame cette série inférieure pour son *Système cambrien*, MM. Murchison et Morris voudraient reléguer ce nom à des couches qui sont au-dessous du niveau des *Lingula-Flags* (4), et se distin-

---

(1) Nous évitons les expressions de couches ou organismes *paléozoïques*, *mésozoïques* et *kainozoïques*, parce qu'elles sont inexactes : 1° en ce qu'elles se rapportent seulement aux débris d'origine animale, de sorte qu'on peut être dans la nécessité de parler de *Plantes paléozoïques*, ou d'appeler paléozoïques des roches qui ne contiennent que des restes végétaux ; 2° il en résulte un cercle vicieux, en ce que *roches paléozoïques* signifie *roches à anciens animaux*, et les anciens animaux n'ont point d'autre caractère commun que celui de se trouver dans les roches paléozoïques. Nous préférons donc les expressions *paléolithique*, *mésolithique* et *cénolithique*.

(2) J. Barrande, *Notice préliminaire sur le système silurien de la Bohême* ; Leipzic, 1846 ; in-8°. — *Système silurien de la Bohême* ; Prague et Paris ; in-4°, t. I (Préface).

(3) Jameson's *Journal*, 1854 ; t. LVI, p. 110-114. — Salter et Aveline dans le *Geological Journal*, 1854 ; t. X, p. 62, 74, etc.

(4) Morris, *Catalogue of British fossils*, p. 126.

guent des couches siluriennes inférieures, au moins en Irlande, par un gisement discordant.

Voici la classification parallèle dernièrement établie par M. le professeur Sedgwick entre son terrain ou système cambrien et l'infrasilurien de M. Murchison :

SÉRIES.	GROUPES.	COUCHES.	FOSSILES.	MURCHISON.
Silurien....	6. Ludlow.	*o.* Upper Ludlow.		
		n. Aymestry limestone.		
		m. Lower Ludlow.		
	5. Wenlock.	*l.* Upper Wenlock limestone.		Wenlock limestone and slates, etc.
		k. Wenlock slate.		
		i. Lower Wenlock limestone.		Upper Caradoc (à Pentamères, etc).
Discordance.				
Cambrien. .	4. Caradoc.	*h.* Sandstone, limestone a. slate.	Très-nombreux.	Lower Caradoc.
	3. Bala.	*g.* Upper: Shale, Flagstone, Conglomerate, Bala and Hirnant limestone.	Très-nombreux.	Llandeilo.
		f. Lower: Slates, Flags and Grits.	2 Graptolithes?; Crustacés; Brachiopodes, Macruria, Murchisonia.	
	2. Festiniog.	*e.* Arenig slates and Porphyry.	(manquent.)	Flags.
		d. Tremadoc Slate.	Graptolithes; 2 Trinucleus; 1 Isotelus; 1 Murchisonia.	
		c. *Lingula flags.*	2 Lingulæ, 1 Tellinomya? Cybele.	Faune primordiale de M. Barrande.
	1. Bangor.	*b.* Harlech grits.	(manquent.)	
		a. Llanberis slate.	?Graptolithes.	

C'est dans ces couches cambriennes les plus anciennes que se sont trouvées dans le pays de Galles seulement quelques espèces de Bryozoaires, de Trilobites et autres, dont les premières forment le genre *Oldhamia*, les secondes le *Palæocaris* de Salter, qui paraît répondre au genre *Dikelocephalus* de M. Hall. C'est dans ces couches cambriennes les plus anciennes que M. Barrande croit reconnaître l'équivalent de ses *schistes azoïques*, et ce sont les *Lingula-Flags*, qui paraissent répondre à sa faune primordiale. Dernièrement M. Hall a fait voir que le peu de restes fossiles assez parfaits pour la détermination, fournis par le *Taconic system* de M. Emmons, qui, suivant cet auteur, devait également reposer au-dessous du terrain silurien de l'Amérique, sont tous identiques à des espèces siluriennes déjà connues (2).

(1) *Palæozoïc Rocks*, page IV de l'Avertissement.

(2) HALL, *Palaeontology of New-York*; t. I, p. 319-320. — SILLIMAN'S, *Journal*, 1855; t. XI, p. 434.

M. Barrande a le premier démontré qu'on peut diviser toute la série des couches dites siluriennes en trois terrains caractérisés par trois faunes presque entièrement différentes (à trois ou quatre espèces près), dont il appelle la première *Faune protozoïque* ou *primordiale*. Ce sont donc les fossiles de ces trois groupes de couches qui vont d'abord nous occuper.

§ XVII.

L'APPARITION SIMULTANÉE DES VÉGÉTAUX ET DES ANIMAUX.

Nous savons que les animaux convertissent l'oxygène de l'atmosphère en acide carbonique et que les végétaux remplacent ce dernier par de l'oxygène, en s'appropriant le carbone par la respiration. Une riche population purement animale ou végétale n'aurait donc pu subsister longtemps sans rendre l'atmosphère irrespirable, à moins qu'il n'eût existé dans la nature un autre agent géologique qui eût remplacé le règne absent, quoique nous ayons prouvé (§ IV) que les végétaux et les animaux d'un organisation inférieure peuvent jusqu'à un certain degré vivre dans une atmosphère plus riche que la nôtre en acide carbonique.

Pendant que la nécessité d'une compensation entre les effets de la respiration des animaux et des végétaux terrestres est évidente, on voit qu'elle est moins nécessaire dans les mers, puisqu'elles contiennent à côté d'un petit nombre de plantes fucoïdes une si grande quantité d'animaux de toutes classes, dont les grands mangent les petits. Si les phénomènes respiratoires s'y compensent, ce ne peut être en réalité qu'au moyen de ces Algues et Conferves microscopiques, qui ne forment pas une grande masse dans l'eau de la mer, mais dont la croissance et la génération sont extrêmement rapides. Ces plantes, qui même dans nos mers actuelles se dérobent à l'observation superficielle, sont si tendres et si fugitives, qu'il ne sera que très-rarement, si même il est jamais, possible d'en trouver les traces fossiles dans les couches terrestres.

Mais, bien que nous sachions que les animaux et les végétaux exercent une influence opposée sur la constitution chimique de l'atmosphère, de manière que les uns rétablissent continuellement cette composition sans cesse altérée par les autres, nous ne pouvons évaluer le degré absolu de cette action, ni déterminer au moyen du calcul si la population animale actuelle produit autant d'acide carbonique que la population végétale réduit d'acide carbonique en oxygène. Suivant M. Chevandier, une forêt peut consommer en neuf ans tout le carbone contenu dans l'acide carbonique de la colonne

d'air qui repose sur la même base (1). *Postscriptum.* L'expérience, et non le calcul ou la théorie, nous fait reconnaître que la composition atmosphérique reste la même, mais elle ne peut nous apprendre si dans les temps anciens la respiration des deux règnes suffisait à remplir ce but, ou si d'autres procédés de la nature y contribuaient aussi. Nous apprenons cependant par les recherches de MM. Moleschott et Schelke (2) que les Batraciens ne forment dans le même temps et à masse égale du corps, que 0,25 à 0,69 parties de la quantité d'acide carbonique que produit l'homme, et qu'ils en forment d'autant plus, qu'ils sont plus vivaces et séjournent plus continuellement en dehors de l'eau. Or, si nous reconnaissons que dans les premières périodes de la population terrestre il n'existait que des animaux non vertébrés, auxquels plus tard se sont associés des vertébrés à sang froid seulement, nous serons en droit d'en conclure qu'une moindre activité de la végétation ait été nécéssaire pour conserver la composition' de l'atmosphère, ou que, si cette activité était égale à celle d'aujourd'hui, l'atmosphère a dû peu à peu perdre une partie de son acide carbonique, pourvu qu'aucun agent géologique n'ait altéré la composition atmosphérique dans un sens ou dans un autre (§ LI).

Enfin on sait que les plantes seules et non les animaux peuvent produire de la matière organique, de sorte que les végétaux peuvent vivre et se propager dans l'eau contenant de l'acide carbonique avec un peu d'azote (ammoniaque, etc.), pendant que les animaux se nourrissent de plantes ou d'animaux herbivores, etc. Il est donc nécessaire que le règne végétal ait commencé son existence avant ou avec le règne animal; mais ce dernier ne pouvait pas précéder l'autre. Peut-être ne sont-ce pas les animaux les plus petits et les plus imparfaits qui s'alimentent de végétaux seuls; il paraît plutôt qu'ils subsistent principalement de matière animale décomposée et distribuée dans l'eau, ou qu'ils se nourrissent en parasites des sucs ou des excréments des animaux plus développés. Quant aux végétaux marins, il paraît que les Fucoïdes ne suffisent pas plus à la nourriture qu'à la respiration des animaux marins, et qu'il faut recourir aux formes microscopiques et surtout aux Diatomées, que M. Ehrenberg réclame cependant pour le règne animal, parce qu'elles laissent apercevoir quelques mouvements volontaires (?), qu'elles reçoivent à leur intérieur des substances alimentaires solides et rendent sous forme d'excréments également solides tout ce qu'elles ne peuvent pas s'approprier; ce que n'exécute aucune vraie plante. S'il était

(1) *Comptes rendus*, 1844, n°s 3 et 5.

(2) L'*Institut*, 1855, t. XXIII, p. 371.

permis de les réunir cependant au règne végétal, il n'y aurait plus de difficultés sur ce point. On sait que les Mollusques acéphales et autres se nourrisent aussi presque entièrement de ces êtres microscopiques. Mais quoi qu'il en soit, les recherches chimiques du Dr Ch. Schmidt ont prouvé que les nombreuses Bacillariées, au moins, ont pour base de leur tissu organique la *cellulose*, comme les plantes (et les Tuniciers), et non point des combinaisons protéiniques ainsi que les autres animaux, de sorte que, si même elles sont des animaux, elles possèdent néanmoins la faculté de former de la matière organique au moyen de la matière inorganique. Beaucoup d'entre elles, à la vérité, sont contenues dans une carapace siliceuse; d'autres ne consistent qu'en une matière organique si molle et si soluble, que nous ne pouvons jamais espérer les rencontrer fossiles.

Si toutefois nous réussissons à prouver au moyen des restes fossiles une première apparition simultanée des animaux et des végétaux, cette découverte surpasserait presque notre espérance.

Les débris d'animaux fossiles de la création primordiale retrouvés dans la Bohême, en Suède, en Angleterre, en Irlande, au Lac Supérieur, dans les États de Wisconsin, de Minnesota et de New-York, comme du Texas, appartiennent à cent espèces à peu près de Stellerides, de Brachiopodes, de Ptéropodes et surtout de Trilobites, dont nous donnerons une liste plus complète au § XVIII. Ceux de la deuxième et de la troisième création silurienne sont déjà beaucoup plus nombreux et plus variés. Les plus anciennes couches fossilifères de la Suède appartenant à la création primordiale sont : 1° les grès blancs d'Andrarum en Westrogothie, qui, suivant M. Hisinger, contiennent des plantes que M. Ad. Brongniart compte parmi les Algues marines, sans pouvoir en déterminer le genre, et 2° les schistes noirs alunifères, qui recouvrent les précédents et sont remplis d'empreintes, où l'on avait également cru reconnaître des Algues, mais que M. Angelin (1) range parmi les Graptolithes sous le nom de *Phyllograpta*. La population primordiale de la Bohême et de la Grande-Bretagne ne paraît pas encore avoir offert de végétaux. Mais le *Potsdam-Sandstone* de New-York, que M. J. Hall regarde comme le premier membre du deuxième groupe silurien (2), contient un Fucoïde, le *Scololithus linearis* de Haldeman, sans autre association que celle de la *Lingula prima* et la *L. antiqua*, qui, suivant M. Hall, se trouvent au Lac Supérieur avec ces espèces de Trilobites et de

(1) *Palæontologia Scandinavica*, t. I, II, p. 3, 4; 1854.
(2) *Palæontol. de New-York*, t. I, p. 2, 3.

Ptéropodes, qui caractérisent en d'autres endroits la faune primordiale, à laquelle le *Potsdam-Sandstone* devra par conséquent être rapporté.

Quoique le nombre de ces restes végétaux soit très-petit, il n'est pas hors de proportion avec les débris d'animaux de cette série de couches, surtout si l'on considère qu'ils appartiennent tous à une seule classe, qui aujourd'hui n'est pas très-riche, et qu'ils sont tous marins, comme les animaux qui les accompagnent. La même proportion se conserve encore dans les deux autres créations siluriennes, quoique le nombre absolu des espèces aille en croissant, comme le fait voir le tableau suivant, où les chiffres indiquent les nombres des espèces.

	TERRAINS SILURIENS.		
	I.	II.	III.
Espèce citée à Andrarum, en Suède	1	.	.
Cruziana (D'O?), SALTER	1	1	.
Scololithus, HLDM	1	.	1
Palæophycus, HALL	.	6	4
Buthotrephis, HALL	.	5	7
Sphenothallus, HALL	.	2	.
Phytopsis?, HALL	.	2	.
Sphærococcites (GOEPP.)	.	2	.
Chondrites (GOEPP.)	.	.	1
Laminarites antiquissimus, EICHW	.	1	.
Platysolenites, PAND	.	1	.
Palæochorda, M^c C	.	?	?
Arthrophycus, HALL	.	.	2
Dictyolithes, HALL	.	.	1
Rusophycus, HALL	.	.	4
Ichnophycus, HALL	.	.	1
Fucoïdes, HALL	.	.	2
Harlania, GOEPP	.	.	1
Phycodes, RICHTER	.	1	.
	3	21	24

Les plantes terrestres ne paraissent pas se montrer avant le terrain dévonien et abondent dans le terrain houiller, où elles sont en compagnie d'animaux terrestres et lacustres de différentes classes.

Mais il faut avouer, d'après M. Sharpe et les observations de M. Ribeiro, qu'à Bussaco et Vallongo, près d'Oporto en Portugal, il paraît exister une formation houillère infra-silurienne qui contiendrait quelques restes reconnaissables [?] de ces mêmes Cryptogames vasculaires, qui composent le charbon minéral ordinaire du terrain houiller; mais les sources qui sont à notre disposition personnelle (1), ne nous en apprennent pas les noms (2). Néanmoins on a présumé que cette formation appartient à la formation houillère proprement dite et qu'on l'a crue infra-silurienne, parce que son vrai gisement est masqué par diverses circonstances (3), ou qu'elle a été placée au-dessous des couches à fossiles siluriens par suite d'un renversement postérieur (si réellement elle est surmontée par ces couches). Mais cette dernière opinion est peu probable, parce que le gisement des couches n'est pas dérangé en apparence et que, suivant M. Ribeiro, les couches supérieures contiennent des fragments bien reconnaissables provenant des couches inférieures. Si d'un autre côté on oppose que la flore dévonienne découverte par M. Unger (4) diffère déjà beaucoup de la flore carbonifère et que par conséquent il faut s'attendre à une plus grande différence encore entre cette dernière et une flore infra-silurienne, il faut observer que la flore retrouvée par M. Unger dans le *Grauwacke-Sandstein* de l'Allemagne consiste en débris de bois dispersés dans une roche marine et dont la texture végétale intérieure a été reconnue au moyen du microscope, pendant que la flore carbonifère recueillie dans une formation d'eau douce et dans son habitat propre n'est reconstituée pour la plupart des espèces qu'à l'aide d'empreintes extérieures de feuilles et de troncs, dont l'organisation intérieure est rarement reconnaissable.

Postscriptum. — Si néanmoins on était en droit de supposer que la formation houillère du Portugal repose réellement sur le terrain silurien, nous convenons qu'alors la question deviendrait beaucoup plus simple, et la première apparition de la flore terrestre dans le terrain dévonien seulement, bien longtemps après la flore marine, conviendrait beaucoup mieux à notre loi du développement terripète.

---

(1) Sharpe dans le *London geolog. Journal*, 1849; t. V, p. 142-143. — Ribeiro, *ibid.*, 1853; t. IX, p. 135-141.

(2) En Écosse on a également découvert des anthracites siluriennes à Graptolithes, qui répondent peut-être aux schistes alunifères de Westrogothie.

(3) Murchison, *Siluria*, p. 402-405.

(4) *Sitzungsberichte der Wien. Academie*, 1854; t. XII, p. 595-600. — *Jahrbuch der Mineralogie*, etc.; 1855, p. 239.

Cependant l'apparition simultanée des deux règnes organiques perdrait son importance et son caractère de nécessité réciproque, s'il était prouvé qu'une quantité d'acide carbonique plus ou moins grande ait été exhalée de l'intérieur de la terre pendant les premières périodes neptuniennes; il faudrait alors même supposer que l'oxygène rendu à l'atmosphère par la végétation et la fossilisation de la flore primordiale en ait été enlevé pour être employé à l'oxydation successive des métaux (1).

DEUXIÈME LOI (B). — *Les premières populations de la terre répondaient à un climat plus chaud et plus égal dans toutes les zones; elles se diversifiaient suivant les zones par suite du refroidissement graduel de l'écorce.*

§ XVIII.

TEMPÉRATURE A LAQUELLE LA VIE ORGANIQUE A COMMENCÉ.

Nous nous occuperons d'abord de la force qui a exercé l'influence la plus régulière et la plus permanente sur la succession des êtres organisés. Nous avons tiré de la théorie, aujourd'hui généralement reçue, d'un refoidissement successif cette conséquence, qu'après la solidification de son écorce la terre n'a pu acquérir une température variable suivant les zones géographiques que peu à peu et à mesure que la chaleur qui rayonne de l'intérieur dans toutes les directions s'est abaissée, de sorte que les climats ne dépendaient plus que de la grandeur de l'angle sous lequel les rayons du soleil atteignaient la surface de la terre. Mais il n'est pas possible de fixer au moyen de la même théorie le moment du début de la vie organique à la surface de la terre, ni de savoir si la première population jouissait encore de cette température plus élevée et presque égale dans toutes les zones, et si par conséquent la population elle-même offrait un caractère uniforme, qui répondait à l'uniformité des zones, et ne s'est diversifiée que peu à peu avec ces dernières. Nous ne pouvons en juger qu'après avoir pris connaissance de la population primitive sur toute la surface de la terre; et ce n'est que par anticipation que nous avons pu formuler la loi telle qu'elle est exprimée au commencement de ce paragraphe. L'observation que les premiers terrains neptuniens contiennent déjà des restes organiques (§ XVII, XIX), nous prouve que la vie organique a commencé peu après le temps où la température terrestre permit à l'eau de se condenser à la surface et d'y agir sur les

(1) G. Bischof, *Lehrbuch d. physikal. und chemischen Geologie,* 1851; t. II, p. 29-35.

roches plutoniques pour former avec leurs débris les couches sédimentaires. Si elle prouve encore que la température doit alors avoir été sensiblement plus haute qu'aujourd'hui, cette différence ne pouvait néanmoins être excessive parce qu'un courant de lave, par exemple, s'endurcit et se refroidit si vite à la surface, que peu de jours après sa sortie on peut le traverser en marchant, pendant qu'à quelques pieds de profondeur il est encore incandescent et même fluide. De plus M. Élie de Beaumont a fait voir (1) qu'une température beaucoup plus égale que celle d'aujourd'hui a pu continuer à régner longtemps sur la terre, même après un abaissement considérable de la chaleur de l'écorce solide, par les raisons suivantes :

1°. La glace polaire, qui ne s'est accumulée que peu à peu et dont le seul enlèvement aurait pour effet d'élever la température moyenne de la région polaire de — 25 degrés centigrades à 0 degré, n'existait pas encore. 2°. La température de la mer étant beaucoup plus égale aux différentes profondeurs par suite de la chaleur rayonnante de son fond, celle de la surface ne pouvait en aucune saison s'abaisser beaucoup au-dessous de celle de la masse entière; elle se couvrait de brouillard au coucher du soleil, ce qui empêchait la perte par rayonnement. 3°. A l'époque où l'excès de la chaleur de l'entière masse terrestre sur celle que sous l'influence du soleil elle gardera toujours, était encore dix fois plus grand qu'aujourd'hui et atteignait 0°,33 centigrades, l'augmentation de la température avec la profondeur était également dix fois plus rapide qu'à présent, de sorte que presque toutes les sources étaient thermales et devaient couvrir bien souvent le sol de brouillards. C'est ainsi que le rayonnement de la chaleur pendant la nuit et l'hiver était considérablement diminué, surtout dans les régions polaires.

Pour éclaircir ces questions, il sera utile de jeter d'abord un coup d'œil sur les relations que présentent les végétaux et les animaux aux températures élevées. Les uns et les autres ne peuvent vivre dans l'eau bouillante, ni dans une eau très-chaude. Il faut donc que l'écorce terrestre ait été assez refroidie au commencement de la création (1) pour que la température des eaux ait pu descendre au-dessous de 100, 90 et 80 degrés centigrades. Quant aux plus hauts degrés de chaleur que les organismes des deux règnes peuvent supporter,

---

(1) L'*Institut*, 1836; t. IV, p. 181-182.

(1) Quoique la *création* comprenne également le monde inorganique, nous emploierons peut-être quelquefois ce mot, pour être plus bref, pour désigner exclusivement le monde organique. Voir au reste le § II.

nous citerons en détail les observations les plus convaincantes faites à ce sujet.

La végétation terrestre gagne encore en vigueur dans les endroits où la température moyenne de l'été s'élève à 28 degrés centigrades (dans certaines localités même on observe la température extraordinaire de 40 à 48 degrés centigrades), si le sol n'est pas tout à fait dépourvu d'humidité (1). A cette végétation correspondent des animaux terrestres de différentes classes. Il paraît que la température de l'air et du sol couvert de végétaux ne peut s'élever nulle part aujourd'hui beaucoup au-dessus de ce degré, ce qui au reste ne prouve pas que des plantes terrestres ne puissent ou n'aient jamais pu prospérer dans une température plus élevée encore, si l'humidité ne leur faisait pas défaut. Nos déserts arides et stériles ne prouvent du moins pas le contraire, parce que l'eau y manque tant dans le sol que dans l'atmosphère.

Pour ce qui concerne les plantes aquatiques, nous les voyons se propager dans des thermes très-chaudes. On sait que les Conferves peuvent vivre dans des sources de 40 à 72 degrés centigrades, et l'*Ulva labyrinthiformis* Lin. (*U. thermalis* Vandelli) vient même dans les ruisseaux d'Abano, qui ont 85 degrés centigrades; mais Pollini n'y voit qu'une production d'origine inorganique. Les plantes terrestres elles-mêmes, qui croissent accidentellement aux bords des thermes et des ruisseaux qu'elles forment, ne craignent pas de bien hautes températures. Barrow a observé sur l'île d'Amsterdam de grands gazons de *Marchantia* et *Lycopodium*, qui couvraient la surface d'une therme à 85 degrés centigrades; et Sonnerat nous rapporte que sur l'île de Manille il a vu un *Aspalatus* et un *Vitex* plonger leurs racines dans l'eau d'un ruisseau qui était également à 85 degrés centigrades. Il n'est pas rare de faire des observations semblables dans un sol de 50 à 70 degrés centigrades; mais ce sont principalement des Mousses, des Graminées et des plantes stolonifères appartenant à des familles plus élevées qui s'y plaisent, car les semences des Graminées perdent bien vite leur pouvoir germinatif dans l'eau à 45-55 degrés, et celles des Légumineuses dans l'eau à 62 degrés; l'air sec de 50 à 75 degrés centigrades détruit aussi bientôt leur vitalité. La chaleur humide favorise beaucoup plus fortement les fonctions végétatives des plantes que les fonctions génératives.

Quant aux animaux, les Mollusques vivent et se propagent assez souvent dans l'eau douce et l'eau salée de 45 à 60 degrés centigrades. Le *Gammarus locusta* a été trouvé à Abano avec les Conferves précitées, mais peut-être dans les

---

(1) ADANSON, *Histoire naturelle du Sénégal;* Paris, 1757, in-4°, p. 26, 131, etc.

parties déjà les plus refroidies. Les sources chaudes de 40 à 45 degrés centigrades d'Aix en Savoie contiennent des Insectes. En Algérie on a observé de petits Crustacés du genre Cypris avec des Conferves dans l'eau d'un ruisseau où l'on ne pouvait plus passer la main, et des poissons du genre Barbe un peu plus loin de la source, mais dans un point où la température était encore désagréable pour la main.

On a vu des Poissons vivant en différents endroits dans de l'eau à 40-75 degrés [?], et des Tortues dans de l'eau à 40-44 degrés centigrades (1).

En résumé, de même qu'aujourd'hui, des Conferves, des Hépatiques, des Mousses, des Lycopodiacées, des Graminées et même des végétaux d'une organisation plus élevée, mais surtout stolonifères, pouvaient autrefois se développer dans l'eau ou sur un sol à 80-85 degrés, suffisamment humide; des animaux aquatiques et des Poissons même ont pu vivre jusqu'aux températures de 70 à 75 degrés centigrades. Des animaux terrestres pouvaient exister au milieu d'une végétation qui leur offrait une nourriture et une habitation, quelle qu'ait été la température. Nous savons que parmi les animaux vertébrés ce sont principalement les Reptiles qui s'accommodent le plus du climat des pays chauds, pendant que les Oiseaux et les Mammifères, quoiqu'ils deviennent aussi plus nombreux et plus variés dans les terres intertropicales, se montrent plus actifs pendant la partie fraîche de la journée. Nous verrons plus tard que la plupart des plantes de la première flore, comme les plantes précitées, n'étaient pas propres à se multiplier au moyen de graines, quoique toutes n'appartiennent pas aux mêmes classes.

Nous avons donc vu : 1° que la série des assises azoïques est relativement très-petite, de sorte que la surface de la terre ne paraît pas avoir pu se refroidir jusqu'à un degré très-bas avant l'apparition des premiers organismes; 2° que les végétaux et les animaux des classes inférieures, surtout les végétaux qui ne se propagent guère au moyen de semences, et les Reptiles peuvent déjà vivre dans une température de 80, 60, 40 degrés centigrades. D'après ces deux observations, il paraît possible et même probable que la vie organique ait déjà commencé à une période du refroidissement de l'écorce terrestre, où la température du sol et de l'atmosphère était encore

---

(1) Nous avons recueilli et décrit avec plus de détails un plus grand nombre de ces faits dans notre *Geschichte der Natur.*, 1843; t. II, p. 45-47. — Comparer aussi Boué, *Bulletin de la Société Géologique*, 1852; t. IX, p. 441-444; Gervais dans l'*Institut*, 1848; t. XVII, p. 12; *N. Jahrbuch der Mineralogie*, 1849, p. 640.

sensiblement plus haute, mais surtout suivant les raisonnements de M. Élie de Beaumont, plus uniforme qu'aujourd'hui.

Une fois fixés sur les limites de température entre lesquelles la vie organique a *pu commencer,* il nous reste à rechercher s'il est possible de retrouver au moyen des corps fossiles les traces du climat qui a réellement existé, et particulièrement celles d'un climat plus chaud et plus uniforme, qui se soit converti peu à peu dans le climat actuel en s'abaissant et se diversifiant suivant les zones géographiques. Nous aurons donc à répondre à ces questions: *a.*) Les premières populations ont-elles été plus uniformément répandues sur la surface entière et se sont-elles diversifiées peu à peu suivant les zones? *b.*) Les premiers types organiques répondent-ils de préférence à ceux de notre zone intertropicale? *c.*) Les populations qui apparurent pendant les premières périodes, montrent-elles cette richesse de types et cette variété de formes de nos régions intertropicales, au moins dans les embranchements qui existaient déjà? Nous allons comparer les uns aux autres les restes fossiles de chaque période sous toutes les latitudes géographiques, où ils ont été trouvés jusqu'ici.

a.) *Effets et preuves d'un climat presque uniforme, qui ne s'est diversifié que peu à peu suivant les latitudes géographiques.*

§ XIX.

LA POPULATION PRIMORDIALE.

Le système silurien est heureusement un des plus répandus de tous. Il se trouve dans l'Europe presque entière, dans toute la moitié septentrionale de l'Amérique jusqu'au delà du cercle polaire, en Afrique (Maroc et Cap de Bonne-Espérance), dans l'Himalaya, en Chine, dans la Nouvelle-Galles du Sud; mais il nous offre encore si peu d'espèces végétales (§ XVII), que nous sommes forcés de limiter notre comparaison géographique aux animaux seuls.

Ce terrain nous présente trois faunes successives. La première a été reconnue dans la Bohême par M. Barrande (1); peut-être en Russie (les cou-

(1) *Notice préliminaire sur le système silurien de la Bohême;* Leipzic, 1846, in-8°; *Système silurien du centre de la Bohême;* Prague et Paris, in-4°; t. I, 1852.

ches à Oboles) par MM. Pander, Murchison et autres; en Suède par MM. Hisinger et Angelin (1); au-dessous des Lingula Flags dans le pays de Galles et en Irlande par MM. Murchison (2), Sedgwick, Salter, et autres. Enfin M. Barrande l'a reconnue dans trois ou quatre États de l'Amérique du Nord (3), particulièrement au Lac Supérieur au moyen des débris fossiles décrits par J. Hall (4); en Wisconsin et Minnesota avec D. D. Owen (5); dans l'État de New-York, si le Postdam-Sandstone doit en être regardé comme l'équivalent; enfin dans le Texas avec F. Rœmer (6). Nous ne mentionnons qu'avec doute sa présence à Saint-Pétersbourg, en Russie, parce qu'elle est encore douteuse.

---

(1) Angelin, *Palæontologia Scandinavica;* t. I, 1854.

(2) *Siluria*, p. 17-44.

(3) *N. Jahrbuch für Mineralogie*, 1854, p. 335-339, 446-447.

(4) Foster et Whitney, *Report on the Geology of the Lake Superior Land. District;* t. II., 1851-52, in-8°, p. 203-206, *Pl. XXIII, fig.* 1-4.

(5) *Report on a Geological Survey, etc.;* London and Philadelphia, 1852, in-4°, p. 50-53, 573-577.

(6) F. Roemer, *Texas m. 1 geogn. Karte;* Bonn, 1849, in-8°, p. 421; F. Roemer, *die Kreide-Bildungen von Texas und ihre organischen Reste;* Bonn, 1852, in-fol., p. 92-94, *Pl. II, fig.* 2-3.

NOMS.	BOHÊME.	SUÈDE.	GRANDE-BRETAGNE.	LAC SUPÉRIEUR.	WISCONSIN, MINNESOTA.	NEW-YORK.	TEXAS.
LONGITUDE GÉOGRAPHIQUE	33° E.	31° E.	12° E.	70° O.	?76° O.	57° O.	78° O.
LATITUDE BORÉALE	50°	60°	53°	47°	42°	42°	30°
I. VEGETABILIA FUCOIDEA		1	1			1	
II. A. POLYPARIA.							
*Phyllograpta Ang.		1–3					
B. CRINOIDEA (Cystidea)							
Lichenoides	4						
C. BRYOZOA (1, 2 genres)		3					
Oldhamia Forbes (1)			2				
D. BRACHIOPODA		3					
Obolus					?		
Lingula	?	2	1	2	2	2	1
Orbicula					1		
Orthis (Romingeri)	1						
Atrypa							1
E. PTEROPODA							
Theca Sow							
Pugiunculus Barr	4		1	1	1		
E'. CEPHALOPODA (Orthoceras)		1					
F. OSTRACODA (1 genre)		3					
G. PALÆADES (Trilobitæ (2))							
Paradoxidæ					(11)		
Paradoxides (Olenus)	12	5–10	Les mêmes genres et 6–8 nouvelles espèces de plus qu'en Suède, etc.				
Conocephalites Barr. (Calymene Ang.)	4						
Ellipsocephalus	2						
Hydrocephalus	2						
Sao Barr.	1						
Asaphus (Isotelus)					1?		
Arionellus Barr	1						
Peltura ME. (Anthes Gffr.)		1					
Parabolina Salter		1					
Acerocare Angelin		1					
Leptoplastus Ang		3					
Eurycare Ang		4					
Sphærophthalmus Ang		3					
Anopocare Ang		1					
? Eryx Ang		1					
? Acontheus Ang		1					
Palæocaris Salt			1				
Dikelocephalus Owen. (Pterocephalia Roem.)				1	5		1
Crepicocephalus Ow					1		
Lonchocephalus Ow					2		
? Menocephalus Ow					1		
Liostracidæ							
Liostracus Ang		3					
Solenopleuridæ							
Solenopleura Ang		1					
Agnostidæ							
Agnostus (Battus)	6	5	+				
H. PHYLLOPODA							
? Hymenocaris Salt			1				
	37	47	∞	4	25	3	3

(1) *Oldhamia* est un genre particulier de Polypiers propre à ces assises les plus inférieures (cambriennes), que l'on avait cru être azoïques (Murchison, *Siluria*, p. 32, f 1).

(2) Nous devons l'avis suivant à la bienveillance de M. Barrande : il distingue maintenant 13 genres et 98 espèces de Trilobites propres à la faune primordiale de la Bohême et de la Suède; parmi ces genres, celui d'Agnostus seul paraît se continuer dans la deuxième faune. Les 3-4 genres de Trilobites décrits et figurés dans l'ouvrage de D. D. Owen pourront être réduits à un nombre plus petit.

Quoique la richesse de ces différentes régions en restes fossiles soit très-inégale, ce qui sans doute dépend principalement de la nature de la roche plus ou moins favorable à leur conservation et en partie de son étendue superficielle et de l'assiduité inégale avec laquelle on y aura fait les recherches, on reconnaît dans la population primordiale de tous ces pays si lointains une grande conformité tant positive que négative. A la vérité, il n'y a en tout que huit familles appartenant à six classes qui soient représentées dans ces sept pays, et c'est là un caractère négatif; mais le retour de genres qui n'appartiennent qu'aux mêmes familles est, malgré leur petit nombre total, un caractère positif; d'ailleurs dans la Bohême, en Suède et en Angleterre, le type le plus caractéristique de tous, c'est-à-dire celui des Trilobites, ne laisse pas que d'être assez varié. Mais ce qui est encore beaucoup plus remarquable, c'est que dans ces pays si éloignés les uns des autres les genres et en partie même les espèces soient identiques. Presque tous appartiennent à des familles qui à la fin de la période silurienne disparaissent ou se subordonnent entièrement aux autres. En examinant enfin de plus près les Trilobites, nous trouvons qu'ils appartiennent, à deux ou trois exceptions près, aux sous-familles des Paradoxidées et des Agnostes; et la première au moins, quoique très-nombreuse, est limitée à la faune silurienne et principalement à la faune primordiale. Car M. Barrande pense que les genres américains encore peu connus, *Dikelocephalus*, *Crepicocephalus* et *Lonchocephalus*, peuvent être réunis en un seul, qui serait identique avec un des genres d'Europe (? *Paradoxides*). Le *Palæocaris* Salt. paraît également être voisin de cette famille. Le genre *Menocephalus* enfin est tout à fait problématique.

On pourrait cependant objecter, au point de vue géographique, que toutes les localités citées dans le tableau précédent n'appartiennent qu'à une même zone de l'hémisphère boréal qui a 30 degrés de largeur et 110 degrés de longueur, et que cette faune nous est encore inconnue dans les latitudes d'un climat plus différent.

§ XX.

LA FAUNE SILURIENNE ENTIÈRE.

Si nous essayons de poursuivre et de comparer entre elles les trois faunes siluriennes dans les diverses parties de la terre, nous trouverons à notre disposition un matériel beaucoup plus riche. Les travaux de MM. Murchison, Sedgwick, M'Coy, Salter, Pander, Hisinger, Angelin, Barrande en Europe, et ceux de MM. J. Hall et D. D. Owen dans l'Amérique du Nord, nous ont

fait connaître déjà assez complétement les restes fossiles de ces deux continents, quoique l'Amérique méridionale, l'Afrique, les Indes et l'Australie ne nous en aient offert jusqu'à présent qu'un petit nombre. Tous les pays siluriens, qui ont été le mieux étudiés, forment une zone géographique comprise entre le 30e et le 60e degré de latitude boréale. Les terrains siluriens de l'Asie occidentale et de l'Europe y occupent l'espace compris entre le 60e et le 10e degré de longitude orientale (île de Fer); en Portugal, ils avancent cependant davantage vers le sud; ils s'étendent en Russie plus loin vers le nord sous forme d'une bande étroite, qui le long de l'Oural va atteindre le 70e degré de latitude boréale, mais où MM. de Krusenstern et de Keyserling (1) n'ont trouvé de fossiles que jusqu'au 63e degré de latitude boréale. Dans l'Amérique septentrionale ces terrains vont depuis le 50e jusqu'au 80e degré de longitude occidentale, en restant dans la même zone de latitude; mais ils s'y retrouvent aussi dans les latitudes les plus septentrionales qu'on ait pu atteindre jusqu'à présent, le long de cet étroit passage, qui par 75-76 degrés de latitude boréale et 60-80 degrés de longitude occidentale, conduit de l'océan Atlantique dans la partie glaciale de la mer Pacifique. Quant à l'Amérique méridionale, M. A. d'Orbigny nous a rapporté de Bolivie un petit nombre d'espèces siluriennes, recueillies par 40-52 degrés de longitude occidentale et 14-22 degrés de latitude australe. (MM. Murchison (2) et Isbister (3) nous font encore connaître un grand nombre de pays où l'on a observé des couches siluriennes, mais nous nous attachons ici aux localités seules qui ont fourni des fossiles bien déterminés; et nous observerons la même règle relativement aux autres terrains dont nous aurons à nous occuper plus tard.)

La numération que nous avons faite des genres et des espèces siluriennes publiées jusqu'à présent, nous a donné le tableau suivant, où il faut observer, quant aux totaux des trois rubriques, qu'une partie des espèces infra-siluriennes est identique à des espèces supra-siluriennes :

---

(1) *Wissenschaftliche Beobachtungen im Petschora-Lande;* Petersburg, 1846, in-4°.
(2) *Siluria;* London, 1854, in-8°.
(3) *Geolog. Quart. Journal;* London, 1855; t. XI, p. 497-520.

NOMS.	1-2. SILURIEN inférieur.	3 SILURIEN supérieur.	1-3. TOTAL.
Plantæ Fucoideæ (§ XVII)	24	24	48
I. PHYTOZOA.			
Amorphozoa	3	10	12
Polygastrica	......	......	......
Polythalamia	......	1	1
II. ACTINOZOA.			
Alcyonaria (Graptolithi, etc.)	7	4	8
Zoantharia (Tabulata, Tubulosa, Rugosa)	18	46	57
Cystidea	5	12	13
Stylastritæ	8	42	50
Asteriadæ et Ophiuridæ	3	5	6
III. MALACOZOA.			
Bryozoa	4	11	12
Brachiopoda	16	26	28
Lamellibranchia	21	35	38
Pteropoda	5	5	6
Heteropoda	4	2	4
Gasteropoda (Holostomata)	21	26	30
Cephalopoda (Tetrabranchia)	9	14	15
IV. ENTOMOZOA.			
Vermes	3	6	9
Lophyropoda	4	6	7
Trilobitæ	45	25	50
V. SPONDYLOZOA.			
? Pisces (Plagiostomi)	......	4?	4?
	200	304	398

Si l'Europe nous a fourni le plus grand nombre de ces fossiles, c'est seulement parce qu'elle est le mieux exploitée. Il n'y a pas de doute que l'Amérique du Nord n'est pas moins riche en types variés d'animaux fossiles, et qu'elle ne restera plus en arrière lorsque les recherches seront plus assidûment continuées. Le caractère propre à cette faune consiste dans la présence de nombreux genres éteints appartenant à certains groupes particuliers,

comme les Polypes tabulés, tubuleux, rugueux et les Graptolithes, les Cystidées, les Stylastrites, les Brachiopodes, les Ptéropodes et Hétéropodes, les Céphalopodes nautilacés, mais surtout les Entomostracés, Pœcilopodes, Phyllopodes et Trilobites. On les retrouve partout où les assises siluriennes apparaissent; partout on découvre les mêmes genres qu'en Europe; et si l'on a établi en Amérique un certain nombre de genres propres au pays, la différence entre les deux continents n'est pas plus frappante que celle qu'on observe entre la Bohême et la Russie ou l'Angleterre. Ces nouveaux genres sont pour la plupart identiques avec ceux d'Europe, et ceux des Polypiers n'ont été établis par M. Hall que parce qu'il n'avait pas encore connaissance des travaux de MM. Milne Edwards et Haime, qui ont précédé les siens d'un ou de deux ans. Son genre *Favistella* a été reconnu plus tard en Angleterre. Parmi les Stylastrites, il y a à la vérité un grand nombre de nouveaux types génériques, mais ils diffèrent très-peu de ceux qui sont déjà connus. Parmi ses nouveaux Bryozoaires, le genre *Stictopora* paraît être identique au *Ptylodictya* de Lonsdale. Quant aux Malacozoaires, M. d'Orbigny a cru pouvoir réduire les genres *Modiolopsis* et *Tellinomya* à *Lyonsia* et *Cypricardia*, *Lyrodesma* à *Leda*, *Cleidophorus* à *Perioploma*, puis *Buccania* et *Cyrtolithes* à *Bellerophon*; les genres au moins semblent être les mêmes dans les deux continents. De plus, le genre *Carinaropsis* Hall ne reposerait, suivant M. d'Orbigny, que sur des espèces de *Helcyon* et de *Cyrtolithes*; son *Platystoma* sur des *Naticopsis* M' Coy, et les *Subulites* Emmons ne seraient que des *Loxonema* Phill. Tout dernièrement, M. Barrande a prouvé que le *Cameroceras* Conr., l'*Endoceras* Hall, le *Huronia*, l'*Actinoceras* et l'*Ormoceras* ne diffèrent point réellement du genre *Orthoceras* (1).

Si enfin parmi 350 genres d'animaux il y en avait encore quelques douzaines distincts de ceux de l'Europe, qui, sans former des familles particulières, se présenteraient comme leurs parents les plus voisins, on n'en saurait conclure une différence climatérique, mais seulement locale ou topographique. Mais suivant les observations de M. Sharpe et les déterminations de MM Salter et Jones, nous retrouvons encore la même faune à 10 degrés de latitude plus au sud, à Oporto en Portugal (45e degré de latitude boréale); nous y rencontrons les mêmes Trilobites nombreux, le même genre *Dithyrocaris*, les mêmes *Orthoceras*, *Bellerophon*, *Theca*, *Orthis*, *Graptolihes* (2), qui nous ont apparu au 60e degré de latitude boréale.

---

(1) *N. Jahrburh der Mineralogie*, 1855, p. 365. — *Bullet. géolog.*; t. XII, p. 441, ss.
(2) *London Geolog. Journal*, 1853; t. IX, p. 135-161.

Nous n'attacherons point une grande importance à ce fait, que beaucoup d'espèces d'Anthozoaires, de Brachiopodes, de Trilobites, etc (1), qui appartiennent à la zone située entre le 50e et le 60e degré de latitude boréale, s'y étendent depuis les frontières de l'Asie jusqu'aux bords de l'Atlantique et même jusqu'à l'Amérique du Nord, où M. de Verneuil a reconnu, il y a déjà huit ans, au moins 50 espèces européennes (2), auxquelles le Prodrome de M. d'Orbigny ajoute encore un certain nombre d'autres espèces, qui ont été reconnues dans des pays éloignés. Mais le grand nombre d'espèces identiques entre le nord et le Portugal, où le climat est aujourd'hui très-différent, est bien plus remarquable (*Illaenus giganteus* Burm., *Phacops proavus* Emr., *Placoparia Zippei* Boeck, *Calymene Tristani* Brgn., *Orthis testudinaria* Dalm., *Cardiola interrupta, Bellerophon trilobatus*, *B. carinatus*, *Graptolithes Ludensis, etc.*). Enfin il est d'une importance extrême pour nos recherches de savoir que, même au nord de la baie de Baffin, le long du détroit de Barrow, jusque vers l'île Melville au 75e degré de latitude boréale, il n'existe point d'autres genres, et que les espèces en grande partie sont aussi restées les mêmes qu'au centre de l'Europe. Il y a là une grande quantité de coraux lithogènes, ordre de Polypiers, qui appartient aujourd'hui aux mers intertropicales (*Heliolithes*, *Favosites*, *Halysites*, *Syringopora*, *Coenites*, *Columnaria*, *Cyathophyllum*, *Goniophyllum*, *Arachnophyllum*, *Clisiophyllum*, *Cystiphyllum*, *Favistella*, *etc.*). Les Stylastrites y sont représentés par *Actinocrinus* et *Crotalocrinus*, les Bryozoaires par *Fenestella*, comme chez nous; les Brachiopodes y offrent des *Chonetes*, des *Strophomene*, des *Orthis*, des *Rhynchonella*, des *Spirigerina*; les Lamellibranchiés des *Avicula* et *Modiola*; les Hétéropodes des *Bellerophon*; les Gastéropodes des *Evomphalus* et *Murchisonia*; les Céphalopodes des *Orthoceras*; les Entomostracés enfin des *Ostracodes* (*Cypridina*, *Leperditia*), des *Proetus* et *Encrinurus*. Nous savons que presque aucun des groupes caractéristiques n'y est resté sans représentant, quoiqu'il soit bien difficile dans ces régions de glaces et de neiges permanentes de poursuivre les terrains sur une grande étendue et de faire des collections paléontologiques. Une grande partie même de ces restes fossiles arctiques n'est venue à notre connaissance qu'accidentellement, après avoir servi de lest à quelque navire des expéditions polaires. Mais

---

(1) Voir l'*Index palæontologicus*; t. II, p. 1-725, 869.
(2) *Bulletin Géologique*; 1847, t. IV, p. 646-710; 1848, t. V, p. 374-380.

M. Salter, auquel nous devons ces recherches, y a pourtant reconnu un nombre assez considérable de nos espèces européennes : les *Favosites polymorphus*, *F. Gothlandicus*, *Halysites catenulatus* Lin. (sp.), *Pentamerus conchidium* Dalm., *Spirigerina reticularis*, ? *Spirifer crispus*, ? *Chonetes latus* Buch, *Rhynchonella sublepida* Vern., *Cypridina* (*Leperditia*) *Baltica* His. sp., ? *Encrinurus lævis* Ang. (1).

Les assises siluriennes des régions intertropicales ne nous ont fourni jusqu'à présent que peu de débris fossiles, mais on y retrouve des genres caractéristiques (*Lingula*, ? *Orthis*, *Asaphus*, *Calymene*), et nonobstant le petit nombre total des espèces, on a pu reconnaître avec certitude l'identité de plusieurs d'entre elles avec les nôtres (*Calymene macrophthalma*, *Graptolithus Murchisoni*). Partout où l'on a trouvé les terrains siluriens, en Arménie, à l'Himalaya, en Afrique, en Australie, ce sont toujours au moins les mêmes genres caractéristiques qui ont conduit à leur découverte et leur détermination ; en aucun cas jusqu'à présent on n'a trouvé de nouveaux types, de nouvelles familles, ou seulement de nouveaux genres. D'après ce que nous apprennent MM. de Verneuil et Murchison, on a reçu du Mont aux Cèdres, situé sur la côte occidentale du cap de Bonne-Espérance, les espèces siluriennes suivantes : la *Cucullæa ovata?* Sow., la *Calymene Tristani* Brgn., la *C. Blumenbachi* Brgn., comme en Europe (2). Quant aux deux espèces de Trilobites citées, M. F. Sandberger a des doutes sur leur détermination, parce qu'elles se trouvent en compagnie de quelques autres espèces évidemment dévoniennes (3). On a aussi rapporté de la Nouvelle-Hollande des fossiles siluriens (4). Quant aux débris animaux des couches qui, dans la Nouvelle-Galles du Sud, sont recouvertes par la formation houillère, nous y reviendrons au § XXII (5).

Mais contentons-nous d'abord de ces premiers faits : quels genres et quelles espèces, hormis peut-être quelques genres de Mollusques, possèdent aujourd'hui une étendue semblable ?

---

(1) Salter, *London Geolog. Journal*, 1853 ; t. IX, p. 312-317.

(2) *Bulletin géologique*, 1840 ; t. XI, p. 177. — Murchison, *Silur. System*, p. 653.

(3) *N. Jahrbuch für Mineralogie*, 1852, p. 585.

(4) *N. Jahrbuch für Mineralogie*, 1840, p. 98.

(5) *N. Jahrbuch für Mineralogie*, 1851, p. 381.

§ XXI.

LE TERRAIN DÉVONIEN.

Le terrain dévonien occupe une partie de la surface de la terre presque aussi grande que le terrain silurien, et est proportionnellement plus riche en débris organiques. On a pu en recueillir dans les provinces du sud-est de la Chine, qui ont été déterminés par MM. de Koninck (1) et Davidson (2). L'Asie occidentale et la Russie jusqu'à la petite rivière Uchta sous le 64e degré de latitude boréale en ont fourni en grand nombre (3). Les montagnes de la Silésie et la Moravie, du Harz, de la Franconie et de la Prusse Rhénane, le nord et le sud de la France, l'Angleterre et l'Espagne sont formés en grande partie de couches dévoniennes. On les a retrouvées et reconnues au moyen de leurs fossiles aux États-Unis de l'Amérique du Nord et en Bolivie dans l'Amérique du Sud, dans l'Afrique sur les bords de la Méditerranée, comme au cap de Bonne-Espérance; dans le Maroc nous les connaissons grâce à M. Coquand (4), à Mourzouc grâce aux restes fossiles recueillis par Overweg et déterminés par Beyrich; au Mont aux Cèdres à l'ouest du cap de Bonne-Espérance, grâce aux collections d'Andr. Smith (5) et de Ferd. Krauss, dont les déterminations ont été complétées par celles de Fr. Sandberger (6). Le même terrain a été indiqué à la terre de Van Diemen et aux îles Falkland à l'ouest de la pointe australe de l'Amérique, d'où M. Ch. Darwin a rapporté quelques fossiles.

Le terrain dévonien se range au point de vue de l'âge et du caractère de sa faune à la suite du terrain silurien supérieur, comme celui-ci à la suite du silurien inférieur, de manière qu'on pourrait presque deviner à l'inspection du petit tableau du § XX les changements qui doivent se présenter dans le terrain dévonien. Les embranchements du règne animal qui ont entièrement manqué dans le terrain silurien supérieur, manquent encore ici; ceux dont les genres y devenaient plus nombreux, continuent à s'étendre;

---

(1) *Bulletin de l'Académie de Bruxelles*, 1846; t. XIII, part. II, p. 415.

(2) *London Geological Journal*, 1853; t. IX, p. 353-359, pl. 15.

(3) V. Krusenstern und v. Keyserling, *Wissenschaftliche Beobachtungen im Petschora-Lande*; Petersbourg, 1846; in-4°.

(4) *Bulletin géologique*, 1847; t. IV, p. 1188.

(5) *Journal Geograph. Society*; t. VIII, p. 3. — *Geological Transact.*; 2e série, t. VI, p. 303 et suivantes.

(6) *N. Jahrbuch der Mineralogie*, 1852, p. 581.

les Trilobites, qui étaient en décroissance, s'effacent encore davantage et ne montrent que peu de genres nouveaux. Les coraux sont devenus plus variés; les Graptolithes manquent déjà presque entièrement. Les Crinoïdes se tiennent presque au même niveau; mais les Cystidées ont presque disparu, à l'exception cependant de quelques genres qui ont peu d'espèces, comme *Echinocrinus*, *Agelacrinus*, *etc.* Les Brachiopodes présentent beaucoup de nouvelles formes en partie propres à ce terrain (*Spirifer*, *Terebratula*, *Meganteris*, *Stringocephalus*, *Uncites*, *Anoplotheca*, *Davidsonia et Trematis*), qui remplacent une partie des premières (*Obolus, Orthis, Porambonites, Siphonotreta*, *Acrotreta*, *etc.*), pendant que pour les autres le nombre des espèces augmente ou diminue. Chez les Lamellibranchiés, on voit les Sinupalliés se développer davantage. Les genres des Nautilacées ont perdu en nombre; mais les genres *Bactrites* et *Goniatites* viennent annoncer les Ammonitées, qui doivent les remplacer plus tard. Parmi les Lophyropodes on trouve les Ostracodes qui deviennent quelquefois caractéristiques pour une série de couches. Les poissons sont représentés, entre autres, par un groupe de genres voisins de celui du Cestracion de nos jours. Enfin on voit apparaître les premiers Reptiles sous forme de Batraciens.

Quant au caractère uniforme que présente la faune de cette période, on pourrait à la vérité objecter que presque toutes les localités dévoniennes de l'Asie occidentale, de l'Europe et de l'Amérique du Nord n'appartiennent (comme la plupart des siluriennes) qu'à une seule zone géographique, qui est limitée en Europe par le 50ᵉ et le 64ᵉ degré et en Amérique par le 40ᵉ et le 50ᵉ degré de latitude boréale et dont la température, avant la grande extension de nos continents, paraît avoir été aussi uniforme que le caractère de la faune, dont nous avons recueilli les débris fossiles. Dans ces contrées cependant le même terrain avance encore de dix degrés plus loin vers le sud, en Espagne comme au Caucase, et atteint la même latitude méridionale dans l'ancien comme dans le nouveau continent; la largeur de la zone dévonienne y augmente ainsi jusqu'à 24 degrés. M. de Verneuil, dans son travail déjà mentionné (1), a reconnu 40 espèces fossiles, qui sont communes à l'Europe et aux États-Unis, et l'*Index palæontologicus* (2), comme le *Prodrome de Paléontologie* (3) en donnent encore un plus grand nombre, en y ajoutant

---

(1) *Bulletin géologique*, 1847; t. IV, p. 646-710.

(2) *Ibid.*, t. II, p. 1-725, 869.

(3) *Ibid.*, part. I, p. 52-109.

plusieurs espèces européennes, qui se retrouvent en d'autres parties de la terre. Quant aux espèces fossiles du Caucase et du sud de l'Europe, que nous avons pu examiner nous-même, ou qui ont été décrites par MM. de Verneuil et d'Archiac, elles offrent partout le même caractère d'ensemble, les mêmes types, les mêmes relations numériques et en partie les mêmes espèces, associées cependant à des espèces nouvelles (1).

Dans toutes les autres régions citées plus haut, situées dans toutes les parties du monde, la faune dévonienne présente aussi les mêmes caractères que dans la zone européo-américaine; il n'y a même point de nouveaux genres, et une partie considérable des espèces sont identiques entre elles. Parmi dix espèces apportées de Shanghaï en Chine, on a reconnu sept espèces européennes (2); parmi trois espèces de Mourzouc il y en a eu deux, et au cap de Bonne-Espérance les rapports numériques sont semblables. Mais les deux seules espèces boliviennes, que M. d'Orbigny indique dans son Prodrome, diffèrent des nôtres, quoique les terrains silurien et carbonifère de cette contrée présentent quelques espèces identiques avec les nôtres. Les huit espèces qui ont été rapportées des îles Falkland ou Malouines (au 51e degré de latitude australe) par Darwin et déterminées par Morris et Sharpe (3), consistent en Brachiopodes, dont les genres sont communs à plusieurs terrains paléolithiques, mais les espèces sont nouvelles. Ce sont *Chonetes Falklandica* M. S., *Orthis concinna, O. tenuis, O. Sulivani* M. S, (que M. d'Orbigny déclare être trois espèces de *Leptæna*), *Atrypa palmata* M. S., *Spirifer Hawkinsi*, *Sp. antarcticus* et *Sp. d'Orbignyi* M. S. Quant à la flore dévonienne, on ne la connaît encore qu'en Europe.

Voici un tableau de la distribution et de l'étendue des espèces animales les plus répandues dans la direction du nord au sud, mais dans lequel nous n'avons indiqué les provenances de l'Europe et de l'Amérique du Nord, que lorsque les mêmes espèces se retrouvent aussi en d'autres endroits, situés à des latitudes plus boréales ou plus méridionales.

---

(1) Paillette, de Verneuil et d'Archiac, *Bulletin Soc. géologique*; 2e série, t. II, p. 439 et suiv. — Tschihatscheff, *Geolog. Quart. Journal*, *London*, 1849; t. V, p. 361.

(2) *London Geolog. Journal*, 1853; t. IX, p. 353-359.

(3) *London Geol. Journal*, 1846; t. II, p. 247, 278.

NOMS.	ÉTATS-UNIS.	EUROPE. France et Espagne.	EUROPE. Partie moyenne.	EUROPE. Oural.	AFRIQUE. Mourzouk.	AFRIQUE. Cap de Bonne-Espérance.	ASIE. Asie Mineure.	ASIE. La Chine.	AUSTRALIE. Terre Van Diemen.
LONGITUDE GÉOGRAPHIQUE.	50°.70° O.	10°.20° E.	20°.50° E.	75° E....	32° E.	35° E.	45° E.	125.135° E.	150° E....
LATITUDE GÉOGRAPHIQUE..	40°.50° N.	40°.50° N.	45°.60° N.	60°.65° N.	27° N.	30° S.	40° N.	20-22° N..	12° S.....
Auloporatubæformis Gf.	+	.	+	.	.	.	.	+	.
Crania obsoleta Gf.....	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Spirigerina reticularis d'O..............	+	+	+	.	.	.	+	.	.
Spirifer chechiel (Konk.)	.	.	.	.	.	.	.	+	+
» Bouchardi Vern.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
» speciosus (Sch.).	.	.	+	.	.	+	+	.	.
» macropterus Gf.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
» disjunctus Sow.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Cyrtia Murchisonana. Dvs............... (Spirifer M. Kon.)..	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Atrypa Daleidensis Roem. sp................	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Leptaena membranacea Phill......	.	.	+	.	.	+	.	.	.
» laticosta Conr..	?	.	+	.	.	+	.	.	.
Chonetes sarcinulatus Vern............... (Leptæna lata J. Sow.)	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Productus subaculeatus Murch.......	.	.	+	.	.	.	+	+	.
» Murchisonanus Kon.........	.	+	+	+	.	.	.	.	+
Tentaculites annulatus Schlth............	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Bellerophon acutus Roem	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Spirorbis omphalodes Gf................	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Serpula epithonia Gf...	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Homalonotus Knighti Kon...... (Trilobites crassicauda)	.	.	+	.	.	+	.	.	.
» Herscheli Murch.	.	.	+	.	.	+	.	.	.

La conformité de la faune dévonienne de l'Europe et de l'Amérique du Nord avec celles d'autres pays si éloignés doit paraître d'autant plus grande, que le nombre des espèces fossiles, fourni par ces derniers jusqu'à présent, n'est encore que très-minime, de sorte que le rapport des espèces identiques au nombre total est à peu près égal, soit qu'on compare un de

ces pays avec l'Europe et l'Amérique, soit qu'on mette en parallèle l'un avec l'autre ces deux continents mêmes, abstraction faite cependant de la Bolivie, où le nombre total ne monte qu'à deux especes, et des Malouines, dont la formation reste incertaine.

§ XXII.

LE CARBONIFÉRIEN ET LE PERMIEN.

Les formations réunies du calcaire de montagne (*mountain-limestone*) et du terrain houiller, y compris les *culm-beds* ou *Posidonomyen Schiefer*, à la base du premier, sont encore, comme les précédentes, répandues dans toute l'Europe depuis la Russie asiatique jusqu'au nord de l'Espagne. Dans la Russie centrale il s'en détache une bande étroite qui suit la chaîne de Tyman jusqu'à la mer Glaciale, qu'elle atteint au 68e degré de latitude (1). Dans la mer Glaciale même ce terrain va reparaître sur l'île aux Ours au 75e degré de latitude, à en juger par les restes fossiles que M. L. de Buch a déterminés (2), et sur le Spitzberg au 80e degré de latitude, suivant la détermination des fossiles faite par Keilhau et Eugène Robert (3), qui a été également confirmée par L. de Buch, quoique M. de Koninck y ait aussi reconnu des espèces permiennes de Productus (4). Le terrain carbonifère continue jusqu'en Sibérie, et l'académicien de Baer l'a découvert à Novaja-Semlja au nord de l'Asie sous le parallèle de l'île aux Ours. Au sud de la Russie il va s'étendre dans l'Asie Mineure, au Caucase, en Égypte, sur plusieurs points de la côte orientale de l'Afrique jusqu'au cap de Bonne-Epérance, dont les fossiles cependant nous manquent encore. Au centre de l'Europe il se montre principalement depuis la Silésie et l'Allemagne par la Belgique, la Grande-Bretagne et la France jusqu'en Espagne et en Portugal, où on l'a trouvé à Coimbre et Oporto. Son étendue dans les États-Unis est immense. On le rencontre également encore sur l'île de Melville au 76e degré de latitude boréale et en Bolivie dans l'Amérique intertropicale, où M. d'Orbigny l'a trouvé. D'autre part, M. Murchison cite plusieurs espèces de Brachiopodes de ce

---

(1) MURCHISON, DE VERNEUIL et DE KEYSERLING, *Russia and the Oural*; London, in-4°. — VON KRUSENSTERN und VON KEYSERLING, *Wissenschaftliche Beobachtungen im Petschora-Lande*, 1846, in-4°.

(2) VON BUCH, *die Baeren-Insel;* Berlin, 1847, in-4°.

(3) *Bulletin géologique*, 1852; t. XIII.

(4) L'*Institut*, 1846; t. XIV, p. 315.

terrain, envoyées des frontières des possessions britanniques dans les Indes vers Caboul (1). Le terrain carbonifère s'étend enfin depuis l'intérieur de la Chine jusqu'à l'embouchure de l'Amour dans l'océan Pacifique; il a été découvert dans l'île Sumatra et dans la Nouvelle-Galles du Sud sur la côte orientale de la Nouvelle-Hollande (2); en traversant la mer jusqu'à la Nouvelle-Zélande on le retrouve au 44ᵉ degré de latitude australe.

La partie inférieure de ce terrain, le calcaire de montagne et ses équivalents sont d'origine marine et riches en débris d'animaux marins; les assises houillères, qui le surmontent, n'offrent presque que des végétaux terrestres ou au plus lacustres. Il sera donc nécessaire d'examiner les deux formations l'une après l'autre; d'ailleurs leur répartition géographique n'est pas non plus la même.

La faune s'est de nouveau modifiée dans le même sens, que nous avons déjà indiqué en parlant du terrain dévonien. Les Anthozoaires et les Crinoïdes sont encore aussi nombreux et aussi significatifs, mais ces derniers surtout sont remplacés par d'autres genres, principalement de la famille des Actinocrinides à longs bras; à la place des Cystidées apparaissent des Blastoïdes nombreux, et les Echinoïdes se font annoncer par une première famille assez aberrante, celle des Perischœchinides. Dans le sous-règne des Mollusques, les Brachiopodes et les Céphalopodes se retirent de plus en plus; parmi ces premiers se montre le genre *Spiriferina*, pendant que beaucoup d'autres vont s'éteindre totalement; aucun genre d'ailleurs n'est particulier à ce terrain. Les mêmes caractères se retrouvent parmi les Céphalopodes chez les Nautilacés, pendant que les Ammonités ne sont encore représentés que par des Goniatites nombreux. Les Trilobites sont réduits aux trois derniers genres *Phillipsia*, *Griffithides* et ? *Cyclus*, qui appartiennent exclusivement à ce terrain. Les Poissons consistent déjà en genres nombreux d'Elasmobranchiés et de Ganoïdes. Les Reptiles sont représentés par les Batraciens et particulièrement les Labyrinthodontes. La formation houillère proprement dite est caractérisée par une grande variété de Cryptogames vasculaires (Fougères, Lycopodiacées, Calamites, etc.) avec certains genres de Gymnospermes conifères.

Nous commencerons pour établir nos comparaisons relatives à ce terrain par observer que M. de Verneuil a déjà reconnu en 1847 trente-deux

---

(1) *Geolog. Journal*, 1851; t. VII, p. 38.

(2) *Voyage de* la Bonite, p. 332. — De Verneuil, dans le *Jahrb. der Mineralogie*, 1849, p. 880.

espèces fossiles, qui appartiennent au calcaire de montagne de l'Amérique, aussi bien qu'à celui de l'Europe (1), et que l'*Index palæontologicus* et le *Prodrome de Paléontologie* (t. I, p. 110-162) nous indiquent encore d'autres espèces, qui se retrouvent dans des localités bien éloignées les unes des autres. Nous ne nous arrêterons pas à examiner le grand nombre d'espèces européennes qui se sont retrouvées identiques dans les diverses parties centrales de ce continent et des États-Unis, si toutefois elles ne s'étendent encore plus loin (2). Quant au Texas, le nombre total des espèces rapportées par F. Roemer ne s'élève pas au-dessus de neuf, parmi lesquelles quatre sont identiques aux nôtres. Le rapport numérique est semblable en Bolivie.

	AMÉRIQUE.			EUROPE.				ASIE.	AUSTRALIE.
	BOLIVIE*.	TEXAS.	ÉTATS-UNIS.	ESPAGNE.	EUROPE CENTRALE.	OURAL BORÉAL.	ILE AUX OURS ET SPITZBERG	KABOUL.	TERRE DE VAN DIEMEN.
LONGITUDE GÉOGRAPHIQUE	40-52° O.	21° O.	50-70° O.	10-20° E.	20-50° E.	75° E.	35-40° E.	? 90° E.	150° E.
LATITUDE GÉOGRAPHIQUE	10-20° S.	20° N.	40-50° N.	40-50° N.	45-60° N.	60-70° N.	75-80° N.	? 35° N.	15° S.
Atrypa pugnus D'ORB.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Productus striatus KON.	+	.	.	.	+	+	+	.	.
» punctatus SOW.	.	.	+	+	+	+	+	.	.
» Phillipsi NP.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
» giganteus SOW.	.	.	.	.	+	+	+	.	.
» Cora D'ORB.	+	+	+	.	+	+	.	+	.
» costatus SOW.	.	.	+	.	+	+	.	+	.
» undatus DEFR.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
» pustulosus PHILL.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
» Murchisonamus KON.	.	.	+	.	+	.	.	.	+
» semireticulatus FLEM.	+	.	+	+	+	+	.	.	+
» Boliviensis D'O.	+	.	+	.	?	.	.	.	.
» Flemingi SOW.	+	+	+	.	+	+	.	+	+
» Humboldti D'ORB.	.	.	+	.	.	+	.	.	+
» Villiersi D'O.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Spirifer oblatus SOW.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
» striatus SOW.	+	.	+	.	+	+	.	.	.
Spirigera Roissyi D'ORB.	+	.	+	.	+	?	.	+	.
Orthis arachnoïdea PHILL.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
» crenistria D'ORB.	.	.	+	.	+	.	.	+	.
Chonetes variolatus KON.	+	+	+	.	+	+	.	.	+
» nanus VERN.	.	.	+	.	.	+	.	.	.

(*) Nous donnons ici les espèces de Bolivie suivant le *Prodrome de Paléontologie* de M. d'Orbigny, et non d'après son *Voyage dans l'Amérique méridionale*, où elles sont nommées et distribuées autrement dans les terrains paléolithiques.

---

(1) *Bulletin géologique*, 1847; t. IV, p. 646-710.

(2) Dans les derniers Mémoires de MM. Norwood et Pratten, on trouve sur 48 espèces

Parmi les espèces précitées il y a le *Productus semireticulatus* et le *Spirifer striatus*, que M. Marcou (1) a encore retrouvés sous le 32e degré de latitude boréale, entre le *Rio Grande del Norte* et le *Rio Colorado Chiquito*.

En ce qui concerne les végétaux des assises houillères, on connaît en Angleterre plus de 300 espèces renfermant 140 Fougères, dont 50 se retrouvent en d'autres pays de l'Europe et dans l'Amérique du Nord. Les mêmes rapports se représentent quand on compare toutes les autres contrées houillères. Parmi 16 espèces rapportées par M. Lyell de la formation houillère de Tuscaloosa dans l'Alabama (33e degré de latitude boréale), neuf (= 0,55) ont été identifiées par M. Bunbury à celles qui en Europe existent sous le 40e au 58e degré de latitude boréale, et M. Göppert en a reconnu d'autres encore. Nous allons représenter dans le tableau suivant la distribution géographique d'un nombre encore petit de ces espèces, qui excèdent les limites de la grande zone européo-americaine en divers endroits. Ce tableau repose sur les communications de Göppert sur l'Amérique septentrionale (2), de Bunbury sur l'Alabama (3), de Murchison sur la Russie (4), de E. Robert sur le Spitzberg (5), etc.

---

américaines de Productus et de Chonetes, 20 espèces que les États orientaux de ce continent ont en commun avec l'Europe. Nous en avons ajouté quelques-unes à notre tableau ; elles sont placées entre parenthèses. Voyez : *Journal de l'Académie des sciences naturelles de Philadelphie*, 1855; t. III, p. 1-32, et *Neues Jahrbubh fur Mineralogie, etc.*, 1856, p. 388.

(1) *Bullet. Soc. Géolog.*; t. XI, p. 474 et suivantes.

(2) *Nomenclator palæontologicus; Reisen des Prinzen Max von Neuwied in Nord-America.* — *N. Jahrbuch fur Mineralogie*, 1839, p. 737.

(3) SILLIMAN'S *Journal of Scienc.*, 1846; t. II, p. 228. — *N. Jahrb. d. Mineralogie*, 1849, p. 246.

(4) *Russia and the Oural,* traduction allemande par G. Leonhard, 1848; in-8°, p. 152-153.

(5) *Bulletin géologique;* t. XIII.

NOMS.	ZONE ARCTIQUE.			ZONE TEMPÉRÉE SEPTENT.			INDE ORIENTALE.	AUSTRALIE . . . .
	Ile Melville.	Spitzberg.	Ile aux Ours.	États-Unis.	EUROPE Occidentale.	EUROPE Russie		
LONGITUDE GÉOGRAPHIQUE........	90° O.	35° E.	40° E...	55-75° O.	15-35° E.	50-75° E.	110° E.	150° E.
LATITUDE GÉOGRAPHIQUE........	75° N.	78-75° N.	75-80° N.	55-30° N.	45-60° N.	50-67° N.	?30° N.	15° S.
Calamites *spp*................	.	+	.	+	+	+	+	+
Calamites approximatus SCHLT .	.	.	.	+	+	.	.	.
» communis ETTH......	.	.	.	+	+	.	.	.
» ramosus ART.........	.	.	.	+	+	.	.	.
» Suckowi BRGN........	.	.	.	+	+	.	.	.
» cannæformis BRGN....	.	.	.	+	+	+	.	.
» Cisti.................	.	.	.	+	+	.	.	.
» remotus..............	.	.	.	.	+	+	.	.
Bechera (*non sp.*) BB..........	.	.	.	+	+	.	.	.
Pecopteris *sp*................	.	.	+	+	+	+	.	.
Sphenophyllum Schlotheimi...	.	.	.	+	+	.	.	.
Sphenopteris latifolia	.	.	.	+	+	.	.	.
Neuropteris angustifolia.......	.	.	.	+	+	.	.	.
» flexuosa..............	.	.	.	+	+	.	.	.
» ? Grangeri	.	.	.	+	+	.	.	.
» Loshi.................	.	.	.	+	+	.	.	.
» Scheuchzeri..........	.	.	.	+	+	.	.	.
» tenuifolia............	.	.	.	+	+	+	.	.
Glossopteris Brownana BRGN...	.	.	.	.	+	.	?	.
Odontopteris Brardi...........	.	.	.	+	+	.	.	.
Cyatheites Schlotheimi........	.	.	.	+	+	.	.	.
Hemitelites giganteus.........	.	.	.	+	+	.	.	.
Alethopteris Serlei	.	.	.	+	+	.	.	.
» Cisti	.	.	.	+	+	.	.	.
Stigmaria ficoides	.	.	.	+	+	+	.	.
Sigillaria *spp*................	.	+	.	+	+	+	.	.
» tesselata.............	.	.	.	+	+	.	.	.
Lepidodendron *spp*...........	.	+	.	+	+	+	.	.
Lycopodites elegans...........	.	.	.	+	+	.	.	.
Sagenaria aculeata.............	.	.	.	+	+	.	.	.
Lepidophyllum *sp*. BB........	.	.	.	+	+	.	.	.
Ulodendron majus	.	.	.	+	+	.	.	.
» Lindleyanum	.	.	.	+	+	.	.	.

Postscriptum. — Nous venons de lire que le docteur Kane a découvert des fruits et des feuilles de plantes houillères jusqu'au delà du 80e degré de latitude boréale.

Quoiqu'on ait trouvé la houille et la formation houillère en beaucoup d'endroits, les espèces des végétaux fossiles n'ont que rarement et en petit nombre pu être recueillies et comparées à celles de l'Europe et de l'Amé-

rique septentrionale. Mais presque toutes celles qu'on connaît jusqu'à présent reproduisent les types européo-américains, à l'exception cependant de trois ou quatre genres exotiques. Ce sont la *Trizygia* et la *Vertebraria* rapportées des Indes orientales par Royle, la *Phyllotheca* Brgn. et la *Clasteria* Dana, originaires de l'Australie; les trois premières appartiennent aux *Asterophyllites*, mais M. M' Coy a dernièrement reconnu aussi deux espèces de *Phyllotheca* dans la Grande-Bretagne. Quant à la flore houillère de la Nouvelle-Galles du Sud, M. Dana en a rapporté un fruit de Conifère, trois espèces des *Noeggerathia*, un *Sphenopteris*, un *Glossopteris*, un *Phyllotheca*, un *Clasteria*, un *Anarthrocanna*, un *Cystoseirites*, un *Clustrella* et un *Confervites* (1). Ce sont donc, à deux ou trois exceptions près, les mêmes types génériques de ce terrain en deux endroits du globe diamétralement opposés l'un à l'autre. Les fossiles d'origine animale, qu'on a trouvés dans un grès placé au-dessous de ces mêmes assises houillères, paraissent appartenir à des terrains plus anciens (*Theca*, *Siphonotreta*); cependant on y a également indiqué un *Platyschisma* et le *Spirifer glaber*, qui à la vérité répondraient encore à la formation carbonifère, et deux espèces du genre *Productus*, lequel ne se trouve que très-rarement au-dessous du calcaire de montagne. Enfin on y voit associés quelques genres qui traversent plusieurs terrains ou qui sont nouveaux, mais qui n'ont été établis que sur des moules très-peu déterminables. Or, comme nous ne savons si tous ces fossiles proviennent des mêmes couches, ou s'ils ont été recueillis dans différentes assises, nous ne pouvons pas nous hasarder à fixer plus exactement l'âge de ces grès inférieurs.

Le terrain Permien, qui aujourd'hui n'est encore connu que dans la Grande-Bretagne, en France, en Allemagne et depuis la Russie centrale jusqu'au bord de la mer Glaciale et l'île de Spitzberg, nous offre également des exemples d'espèces d'une grande étendue géographique. Le nombre de toutes les espèces permiennes, végétales et animales, ne s'élève pas au-dessus de 300; M. King (2) en a trouvé 143 en Grande-Bretagne; celle-ci en partagerait 36 avec l'Allemagne et 14 avec la Russie; mais M. Schauroth en a reconnu plus tard jusqu'à 50 en Allemagne (3). Le *Productus horridus*, qui est de ce nombre, a vécu autrefois en Angleterre, en Allemagne et au Spitzberg; le *Pr. Cancrini* dans toute l'étendue que le Zechstein occupe en

(1) *The United States exploring Expedition*, vol. X, appendix 679-730, pl. I-XXI.

(2) Sa monographie dans les Mémoires de la *Palaeontographical Society*, 1848; London, in-4°. — *N. Jahrbuch der Mineralogie*, 1854, p. 742.

(3) *Monatsbericht d. Berlin. Academie*, 1853, p. 147-212. — *N. Jahrbuch der Mineralogie*, 1854, p. 118.

Russie, jusqu'au parallèle de la Petschora et même jusqu'au Spitzberg sous le 80e degré de latitude boréale.

§ XXIII.

LES TERRAINS JURASSIQUES.

Bien qu'on ait reconnu en Amérique le terrain triasique, il n'offre point dans ce continent de reste fossile qui puisse aider à établir une comparaison, et il y consiste principalement en grès rouges, qui contiennent des Poissons et des traces de pieds de Quadrupèdes et d'Oiseaux. Nous nous bornerons donc aux terrains jurassiques, que M. Marcou croit également avoir reconnus aux États-Unis, mais sans y indiquer des corps organisés fossiles.

L'extension des terrains jurassiques qu'on a reconnus jusqu'aujourd'hui avec quelque certitude, est donc moins considérable que celle des terrains paléolithiques. Ils occupent une grande partie de l'Europe, à commencer par l'Espagne et Naples, en France, en Angleterre, en Allemagne, aux Carpathes et dans la Russie européenne et asiatique jusqu'à Orenbourg (1). En Asie ils ont été trouvés par Gerhard et Royle (2) dans l'Himalaya jusqu'à la hauteur de 13000 à 17000 pieds au-dessus du niveau de la mer, ainsi que dans les plaines du Couch, c'est-à-dire à 32-22 degrés de latitude boréale et 90-100 degrés de longitude orientale.

L'Amérique ne montre ce terrain avec des fossiles caractéristiques et bien reconnaissables qu'en deux petites localités seulement. L'une a été découverte par Grewingk (3), à la base de la presqu'île Alaschka sous le 60e degré de latitude boréale et le 135e degré de longitude occidentale. L'autre, située au haut des Cordillères non loin de Santiago en Chili (32e degré de latitude australe et 51e de longitude occidentale), nous a été révélée par Meyen (4) qui en a rapporté quelques restes fossiles. Plus tard M. d'Orbigny a recueilli quelques espèces du même terrain dans la Cordillère de Coquimbo (5),

---

(1) L. de Buch, *die Gebirgs Formationen in Rusland;* Berlin, 1840; in-8°.— *Bulletin des Naturalistes de Moscou,* 1846; t. XIX, p. 244-250. — D'Orbigny, dans Murchison, *Russia and the Oural.*

(2) *Illustrations of the Botany and other branches of Natural History of the Himalaya Mountains;* London, 1829; in-4°.

(3) *Beiträge zur Kenntniss der orographischen und geognostischen Beschaffenheit der Nord-west Küste Amerika's;* Petersburg, 1850.

(4) *Nova acta Academiæ Leopold.* 1835; t. XVII, p. 647-656, t. 47.

(5) D'Orbigny, *Voyage dans l'Amérique méridionale,* 3e partie : *Géologie et Paléontologie,* p. 62-64.

ensuite MM. Coquand et Bayle ont eu occasion de déterminer une collection beaucoup plus riche (1), mais qui, suivant M. Leop. de Buch, consiste en partie au moins en espèces du terrain crétacé (2). Enfin les fossiles jurassiques de Port-Natal au Cap de Bonne-Espérance, dont parle M. de Verneuil, celles de l'oxford-clay du Sénégal mentionnées par M. Boubée, les espèces jurassiques d'Abyssinie, qu'ont vues MM. Deshayes et Rivière, et celles qui ont été envoyées des Grandes-Indes par M. Jacquemont (3), ne paraissent pas encore avoir été décrites. Dans l'Océan austral enfin ces terrains sont tout à fait inconnus.

La flore et la faune ont éprouvé des changements considérables depuis la période paléolithique jusqu'à la période jurassique. Les formes nombreuses et variées des Cryptogames vasculaires ont été remplacées, hors quelques nouveaux genres de Fougères, par une végétation principalement composée de gymnospermes. Dans le sous-règne des Zoophytes, les Zoanthaires tabulés, tubuleux et rugeux ont eu pour successeurs les Zoanthaires aporeux. Les Brachiopodes, autrefois type dominant des Acéphales, vont céder la place aux Lamellibranchiés; comme les Nautilacés se voient dépassés par les genres et espèces nombreuses des Ammonités et des Belemnités, qui les uns et les autres forment un des caractères principaux des terrains jurassiques et crétacés. Chez les Poissons ganoïdes les familles hétérocerques, jusqu'à présent prédominantes, se voient remplacées par les Homocerques. Chez les Reptiles enfin, au lieu des anciens genres dipnoïques, on voit des genres monopnoïques, d'une organisation plus parfaite et appartenant à des types très-divers.

MM. Coquand et Bayle décrivent encore 36 espèces jurassiques (nous en déduisons celles que L. de Buch a réclamées pour les terrains crétacés), dont au moins 20 répondraient aux espèces infra et médio-jurassiques d'Europe. Les fossiles de l'Himalaya et du Cutch leur sont semblables; ici encore on retrouve les mêmes genres et en partie les mêmes espèces caractéristiques sans qu'il se présente de nouvelles formes. C'est encore L. de Buch qui a déclaré les espèces d'Ammonites de l'Himalaya identiques aux nôtres, quoique Royle n'en ait pu dessiner que des fragments. Tout dernièrement M. Greenough a mentionné aussi l'*Ammonites Herweyi* et la *Trigonia costata* comme provenant des Indes (4). Lors même que toutes ces

(1) *Bulletin de la Soc. géologique*, 1850; t. VII, p. 232-238.

(2) *N. Jahrbuch der Mineralogie*, 1850, p. 482, note.

(3) *Bulletin géologique*, 1850; t. VII, p. 238.

(4) *Bulletin de la Soc. géologique*; 2e série, t. XII, p. 433.

espèces ne seraient pas toutes identiques, mais seulement analogues, la ressemblance entre la faune Européenne et la faune Indienne resterait toujours beaucoup plus grande que ne l'est aujourd'hui celle de faunes marines géographiquement bien plus rapprochées.

NOMS.	CHILI.	EUROPE CENTRALE ET OCCIDENTALE.	PETSCHORA.	HIMALAYA.	CUTCH
LONGITUDE GÉOGRAPHIQUE	52° N.	10-65° O.	51-57° O.	95-100° O.	88° O.
LATITUDE GÉOGRAPHIQUE	25-35° S.	40-57° N.	64-67° N.	28-32° N.	22° N.
Echinus bigranularis Lk	+	+		.	.
Terabratula concinna Sow. » ?T. ænigma d'O	+	+	Un grand nombre d'autres espèces européennes se retrouvent encore aux bords de la Petschora et jusqu'à Orenbourg.	+	+
» perovalis Sow	+	+		.	.
» tetraëdra Sow	+	+		.	.
» ?ornithocephala Sow » *T. Ignaciana* d'O	+	+		.	.
» lacunosa Ziet.	+	+		.	.
» emarginata Sow	+	+		.	.
» ? sella Sow	.	+		.	+
Spirifer tumidus Buch	+	+		.	.
Ostrea gregaria Sow	+	+		.	.
» Marshi Sow	+	+		.	?
» sandalina Gf	+	+		.	.
» pulligera Gf	+	+		.	.
Pecten? striatus Gf	+	+		.	.
Mytilus scalprum Gf	+	+		.	.
Trigonia costata Sow	+	+		.	+
Panopæa peregrina d'O	+	+		.	.
Pholadomya Zieteni Ag	+	+		.	.
» fidicula Sow	+	+		.	.
Belemnites canaliculatus Schlth	.	+		+	+
» paxillosus Schlth	.	+		.	.
» sulcatus Mill	.	+		+	
» *sp*	+	.		.	.
Ammonites opalinus Rein. *sp*	+	+		.	.
» Herveyi Sow	.	+		.	+
» ?corrugatus Sow	.	+		.	+
» bifurcatus Schlth	+	+		.	.
» biplex Schlth » *A. plicatilis* Sow	+	+	+	(Algérie).	.

Postscr. Les trois espèces européennes : *Ammonites biplex, Belemnites paxillosus* et *Unio liasinus* ont été retrouvées par M. Grewingk à la base de la presqu'île Alaschka : 60° lat. N. et 135° long. O.

§ XXIV.

LES TERRAINS CRÉTACÉS.

Les divers terrains crétacés traversent l'Europe dans toutes les directions, quoique avec maintes interruptions, excepté dans les régions du Nord où ils manquent entièrement; car on atteint leur limite boréale dans l'île de Rathlin sous le 54e degré de latitude, dans le Jutland sous le 57e degré, à Grodno sous le 54e degré et à l'Oural sous le 51e degré de latitudé boréale, pendant que leurs assises les plus anciennes, qui sont les néocomiennes, s'étendent au sud-est jusqu'au Caucase et au Daghestan (1), et les plus récentes se continuent jusqu'à l'île de Crète (35e degré de latitude boréale). Nos terrains crétacés se retrouvent en Amérique, où ils forment une longue bande, qui va depuis la rivière des Sioux (50e degré de latitude boréale) par New-York, Kentucky, Tenessée et Texas (30e degré de latitude) par les républiques de la Nouvelle-Grenade (10e-30e degré de latitude boréale), de l'Equateur (Quito), jusqu'aux États du Pérou (au lac de Titicaca, 12e degré de latitude australe), du Chili (Copiapo, Coquimbo, Maipu, 23e-3e degré de latitude australe), et enfin jusqu'au détroit de Magellan (53e degré). Dans l'Amérique du Nord, ce sont principalement les assises les plus récentes qui s'étendent à l'est des montagnes Rocheuses; dans l'Amérique du Sud on rencontre surtout les assises moyennes et les plus anciennes, qui occupent les hauteurs des Andes le long de l'océan Pacifique; enfin ce sont les couches moyennes qui se développent au détroit de Magellan. Outre l'ouvrage de Morton (2) et les rapports officiels des géologues des États-Unis, nous possédons les matériaux recueillis par les voyageurs, tels que A. de Humboldt, Degenhard (3), Ferdinand Roemer (4), H. Karsten (5), Hopkins (6), Tschudi (7),

---

(1) L. von Buch, dans le *Jahrbuch f. Mineralogie*, 1851, p. 357.

(2) *Synopsis of the organic remains of the cretaceous group of the United States;* Philadelphia, 1834, in-8°.

(3) L. de Buch, *Pétrifications recueillies en Amérique par Alex. de Humboldt et Ch. Degenhard;* Berlin, 1839; in-fol.

(4) *Die Kreidebildugen von Texas und ihre organischen Einschlüsse;* Berlin, 1852; in-fol.

(5) L. von Buch, dans le *Monatsbericht d. Acad. z. Berlin*, 1849, p. 870. — *Jahrbuch. f. Mineralogie*, 1850, p. 480.

(6) *London Geolog. Journal*, 1845; t. I, p. 174-179.

(7) *Jahrb. f. Mineralogie*, 1845, p. 768; 1849, p. 493. — Et les *Voyages du même auteur.*

Galeotti (1), Darwin (2), A. d'Orbigny (3). L. de Buch a tracé un tableau géologique et géographique de ce terrain (4). Dans la partie septentrionale de l'Afrique, les études de Coquand (5) ont fait connaître la série entière des terrains crétacés, et on en a trouvé une partie en Égypte et dans diverses contrées de la côte. Dans le voisinage du cap de Bonne-Espérance, au Port Natal, M. Ferdinand Krauss a recueilli neuf espèces crétacées (6); R. J. Garden et Baily y ont ajouté trente-cinq espèces de coquilles crétacées (7), dont deux espèces européennes. Enfin dans la partie méridionale des Indes MM. Kaye et Cunliffe ont trouvé à Pondichéry, à Verdachellum et à Trichinopoly, des fossiles dont nous devons la détermination à MM. Gray Egerton, Edw. Forbes et en partie à A. d'Orbigny (8).

Quant aux caractères du monde organique de ce temps géologique, ils se rapprochent beaucoup de ceux de l'époque jurassique. Les Zoanthaires aporeux sont devenus, genres et espèces, encore plus nombreux; les Crinoïdes et les Brachiopodes offrent aussi quelques nouvelles formes, de sorte que le nombre jusqu'ici décroissant de ces derniers recommence à augmenter un peu. Aux Bryozoaires centrifuginés s'associent les Br. cellulinés. Chez les Lamellibranchiés la famille importante des Rudistes est entièrement propre à cette période. Les Ammonités, qui avaient déjà commencé à l'époque jurassique à se développer, présentent un grand nombre de formes variées, analogues à celles des Nautilacés paléolithiques, se multiplient rapidement, mais disparaissent entièrement avec le dernier terrain crétacé, de même que leur compagnon fidèle, le genre Bélemnites. Chez les poissons Marsipobranchiés les genres plus anciens font place aux genres actuels; les Ganoïdes sont réduits à un petit nombre; mais à leur place commence à apparaître le grand ordre des Teléostiens, qui forme aujourd'hui presque la population entière de nos mers et de nos rivières. Chez les

---

(1) *Bulletin de l'Académie de Bruxelles*; t. VII.

(2) *Geolog. Observations on South-America*, 279, pp., 5 pll, in-8°, 1846.

(3) *Paléontologie de l'Amérique méridionale*. Paris, 1842, p. 65-109.

(4) *Die Grenzen der Kreide-Formation*, dans les *Monatsberichte der Berliner Academie*, 1849, p. 177-222.

(5) *Mémoires de la Société Géologique*, 1854; t. V, p. 1-155, 5 pll.

(6) *N. Acta Leopoldina*; t. XXII, II, p. 442 et suiv., t. 47-50.

(7) *Geolog. Journal*, London, 1855; t. XI, p. 453-465.

(8) *Geologic. Transact.*, 1846; t. VII, p. 85-174, pl. 7-18; *Jahrbuch f. Mineralogie*, 1849, p. 116-118.

Reptiles enfin on voit également des types plus modernes s'entremêler aux anciennes familles si différentes des nôtres.

Parmi 23 espèces néocomiennes du Daghestan, étudiées par L. de Buch, pas une seule n'a été trouvée différente de nos espèces européennes. Les Indes ont fourni, sur 191 espèces de Poissons et évertébrés 14-15 (=0,08) espèces identiques aux nôtres. Les 38 espèces que M. d'Orbigny a recueillies dans les assises inférieures et moyennes du système crétacé de la Colombie et du Chili, et dans lesquelles se trouve aussi un Hippurites, contiennent 6 (= 0,16) espèces européennes. Sur 128 espèces du Texas, M. F. Roemer en a reconnu 14 (=0,09) identiques et 12 analogues à celles d'Europe. Dans les États-Unis et particulièrement dans le New-Jersey, Morton a pu examiner et décrire un peu plus complétement 16 espèces de vertébrés et 100 d'évertébrés; les derniers renferment 17 (=0,017) espèces qui répondent aux européennes, et les premiers la moitié. Partout les formes caractéristiques des terrains crétacés y sont encore les mêmes; on n'a trouvé nulle part un genre particulier, depuis que le Poromya de Forbes a été rapporté par M. d'Orbigny à Lyonsia. A la vérité M. Forbes a observé que les assises indiennes sont plus riches que les nôtres en genres Gastéropodes Buccinoïdes Cuv., qu'on ne voit ordinairement se développer qu'à partir des terrains éocènes; mais M. d'Orbigny en a reconnu plus tard en France également un grand nombre. Au cap de Bonne-Espérance seul il y a un genre particulier de Bivalves (*Anoplomya*), et le nombre des espèces identiques ne dépasse pas 2 (= 0,04), quoique les caractères généraux de cette faune (*Lyriodon*, *Exogyra*, *Gervillia*, *Inoceramus*) répondent parfaitement à ceux de notre continent.

Nous ne réunissons dans le tableau suivant que les données les mieux constatées pour démontrer l'étendue considérable des espèces dans les régions les plus éloignées les unes des autres. Quant aux cas plus douteux ou d'une moindre importance, on les trouvera rapportés dans une liste, jointe à la troisième édition de la *Lethæa geognostica*, vol. V, p. 39-41.

NOMS	(EUROPE) Terrains a) Néocomien. b) Gault. c) Craie supérieure.	AMÉRIQUE. Patagonie. 55° O. 53° S.	Chili. 52° O. 25-35° S.	Zone tropicale. 65-55° O. 20° S.-10° N.	Texas. 21° O. 30° N.	États-Unis. 80-60° O. 35-50° N.	EUROPE et Caucase. 10-65° E. 40-57° N.	AFRIQUE Constantine (1) et Natal (N). 20-25° E. 35° N. (N.33° S., 45° E.)	INDES-orient., Pondichéry, etc. 97° E. 12° N.
Corax pristodontus Ag.	c	.	.	.	.	+	+	.	+
» heterodon Ag.		.	.	.	+	+	+	.	.
Oxyrhina Mantelli Ag.	c	.	.	.	+	+	+	.	.
? Odontaspis rhaphiodon Ag.	c	.	.	.	.	+	+	.	+
Lamna acuminata Ag.	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Otodus appendiculatus Ag.	c	.	.	.	+	+	+	.	.
» crassus Ag.	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Ptychodus polygyrus Ag.	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Nautilus Indicus d'O. (N. Clementinus F.)	c		+	.	.	.	.	.	+
» elegans Sow.	c	.	.	.	+		+		.
» Dekayi d'O. (N. simplex Roem., N. lævigatus Forb.)	[illegible]	.	+	.	+	+	+	.	+
Toxoceras nodosum d'O.		.	.	+	.	.	+	.	.
Ammonites Hugardanus d'O.	b	.	.	+	.	.	+	.	.
» inflatus Sow.	b	.	.	+	.	.	+	.	.
» Bogotensis d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» varicosus Sow.	b	.	.	+	.	.	+	.	.
» Rhotomagensis Brgn.	c	.	+	?	.	.	+	CN	.
» Thetis d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» Dumasanus d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» Roissyanus d'O.	b	.	.	+	.	.	+	.	.
» galeatus Buch	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» Vandecki d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
Hamites columna d'O. / » largesulcatus Forb.	c	.	.	.	.	+	.	.	+
» Indicus Forb. / » intermedius Roem.	c	.	.	.	.	.	+	.	+
Crioceras Duvali d'O.	a	.	+	.	.	.	+	.	.
Baculites anceps Fauj.	c	.	+	.	+	+	+	CN	+
Ancylocerus Matheronanum d'O.	b	+	.	.	.	.	+	.	.
» simplex	b	+	.	.	.	.	+	.	.
Belemnitella mucronata	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Pteroceras Emerici d'O.		.	.	+	.	.	+	.	.
Nerinea bisulcata d'O.	a	.	.	.	+	.	+	.	.
Turritella Renauxana d'O.	c	.	.	.	.	.	+	N.	.
Natica prælonga d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
Actæon affinis d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
Pholadomya caudata Roem.	c	.	.	+	.	.	+	.	+
Lucina lenticularis Forb.	c	.	.	.	.	.	+	.	+
» plicatostriata d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
Cardium Hillanum Sow.	c	.	.	.	+	.	+	.	?
» peregrinosum d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
Cucullæa Gabrielis Leym.		.	.	+	.	.	+	.	.
Trigonia aliformis Park.	c	.	.	+	.	.	+	.	+
» Lajoyei d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» longa Ag.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» crenulata Lk.	c	.	.	.	+	.	+	.	.
» limbata d'O.	c	.	.	.	+	+	+	.	+
Exogyra Couloni d'O sp.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» Boussingaulti d'O.	a	.	.	+	.	.	+	.	.
» Matheronana d'O.	c	.	.	.	+	.	+	.	.

(1) Quant à Constantine, beaucoup d'espèces y sont communes avec l'Europe ; mais nous indiquons celles de ces espèces seulement qui se rencontrent encore ailleurs.

NOMS.	(EUROPE) Terrains. a) Néocomien. b) Gault. c) Craie supérieure.	AMÉRIQUE. Patagonie. 55° O. 53° S.	Chili. 52° O. 25-35° S.	Zone tropicale. 65-55° O. 20° S.-10° N.	Texas. 21° O. 30° N.	États-Unis. 80-60° O. 35-50° N.	EUROPE et Caucase. 10-65° E. 40 57° N.	AFRIQUE Constantine et Natal (N). 20-25° E. 35° N. (N.33° S, 45° E.)	INDES-orient., Pondichéry, etc. 97° E. 12° N.
Exogyra costata SAY	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Gervillia solenoides DFR	c	.	.	.	.	.	+	.	+
Plicatula aspera SOW (P. urticosa MORT	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Pinna restituta HON	c	.	.	.	.	.	+	.	+
Inoceramus Cripsi (GF)	c	.	.	.	+	+	+	.	.
» mytiloides MANT	c	.	.	.	.	.	+	.	.
» latus MANT	c	.	.	.	+	.	.	.	.
» striatus MANT	c	.	.	+	.	.	+	.	.
» plicatus D'O	a	.	.	.	.	?	+	N.	.
Pecten quadricostatus SOW	c	.	.	.	+	.	+	.	.
» quinquecostatus SOW	c	.	.	.	.	.	+	.	.
» obliquus SOW	c	.	.	+	.	.	+	.	+
» circularis GF	e	.	.	.	.	.	+	.	+
» orbicularis SOW	c	.	.	.	.	.	+	.	+
» virgatus NILSS	c	.	.	.	.	.	+	.	+
Gryphæa vesicularis LK Gr. Pitcheri MORT » convexa SAY » aucella ROEM		.	.	.	+	+	+	+	.
Ostrea subinflata D'O » orientalis FORB » larva LK	c	.	.	.	.	.	+	.	+
» falcata MORT	c	.	.	+	.	+	+	+	.
» acuticosta GAL. » lateralis REUSS » vomer MORT » ? canaliculata D'O	c	.	.	.	+	+	+	.	.
Terebratula biplicata SOW » T. Harlani, etc	c	.	.	.	.	+	+	.	.
Hippurites organisans DM	c	.	+	+	.	.	+	+	.
Toxaster complanatus AG	a	.	.	+	.	.	+	+	.
Diadema Bourgueti AG	a	.	.	+	.	.	+	.	.
Cristellaria rotulata D'O		.	.	.	.	+	+	.	.

Par suite des nombreuses découvertes de fossiles crétacés qu'on a faites dans toutes les parties du monde, il est devenu possible de prouver l'étendue géographique presque universelle des espèces de cette époque déjà avancée, même plus aisément que nous n'avons pu le faire pour plusieurs des terrains précédents. La répartition de la population dans toutes les zones est encore aussi uniforme qu'elle l'était au temps silurien, autant que l'étendue des terrains mêmes, qui s'avancent beaucoup moins vers les pôles, permet d'en juger.

§ XXV.

LE TERRAIN ÉOCÈNE.

Le terrain éocène n'est connu jusqu'à présent qu'en Europe et dans les parties les plus voisines de l'Amérique septentrionale, de l'Afrique et de l'Asie, où il se prolonge cependant jusqu'aux Indes. En Europe on le rencontre dans la partie la plus méridionale de l'Angleterre, dans plusieurs départements de la France et en Belgique; dans les Alpes principales et méridionales il prend la forme d'assises nummulitiques, qu'on retrouve dans la province de Constantine en Algérie, dans l'Égypte (1) et dans l'Asie Mineure jusqu'au Coutch et l'Himalaya (2), de sorte qu'il semble former une large zone entre le 28e et le 52e degré de latitude boréale; on a cru pouvoir en déduire l'existence d'une zone correspondante autrefois isotherme, qui aurait seule été convenable au développement de la famille des Nummulites; et on a même pensé en trouver la continuation dans cette partie méridionale de l'Amérique du Nord, qui s'étend entre le 30e et le 40e parallèle. Cependant on a reconnu plus tard que les Polythalames, qui contribuent à la composition des couches éocènes de l'Amérique, sont très-peu voisins des Nummulites. Les fossiles de ces couches ont été décrits d'abord par Lea et Conrad, dont les indications relatives au gisement ont subi quelques rectifications de Ch. Lyell (3). M. A. d'Orbigny croit avoir reconnu le même terrain le long des Cordillères de l'Amérique australe: ce qui laisse cependant encore quelque doute (4).

Le caratère paléontologique de cette période consiste dans la rareté de genres éteints d'évertébrés, dans le développement prépondérant et la richesse des plantes dicotylédones, dans le grand nombre et la variété des Polygastriques siliceux (Diatomées) et des Polythalames calcaires, les uns et les autres microscopiques, dans le manque absolu de Rudistes, d'Ammo-

---

(1) Bellardi, *Bulletin Soc. Géolog.*, 1851; t. VIII, p. 261-262.

(2) D'Archiac et Haime, *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, etc.* Paris, t. I, in-4°.

(3) *Geolog. Jour.* London, 1848; t. IV, p. 10-12, 413-427.

(4) Les fossiles des terrains éocènes de l'Amérique du Nord ont été décrits entre autres par Conrad pour l'État de Missouri dans les *Proceedings of the Acad. of nat. sciences Philad.* 1855, VII, 257-263, et par Blacke dans une brochure particulière, dont le résumé se retrouve dans Silliman's *American Journal of Sciences*, 1856, XXI, 268-275. Il y en a des extraits dans le *Jahrbuch für Mineralogie, etc.*, 1856, 227, et 1857, 241-244.

nitees et Bélemnites, dans la grande quantité de genres de Gastéropodes Buccinoïdes, qui peuplent aujourd'hui principalement nos mers intertropicales.

Dans la classe des Poissons les Téléostiens remplacent presque entièrement les Ganoïdes, et dans celle des Reptiles nos petits Lacertiens succèdent à ces formes étrangères et gigantesques, qui marchèrent si longtemps à la tête de la création, pour céder enfin la place aux Oiseaux et aux Mammifères, qui vont dominer dans cette dernière période. Quant à ces espèces éocènes européennes qui s'étendent hors de ce continent, nous en donnons une liste dans le tableau suivant, où les chiffres 2, 3 et 4 placés au-dessous du nom de chaque continent indiquent la zone tempérée septentrionale, la zone intertropicale et la zone tempérée australe. Mais comme nous ne savons pas exactement de laquelle des deux premières zones proviennent les espèces égyptiennes décrites par Bellardi (en tout cas elles ont été recueillies près de leur limite), nous les avons indiquées avec le chiffre 3 sous la rubrique *Afrique*, tandis que celles d'Algérie y sont introduites avec le nombre 2. Dans la rubrique *Asie*, le chiffre 2 indique les espèces de l'Asie Mineure et 2′ celles de l'Himalaya. Dans la colonne de l'Europe enfin *a*, *b*, *c*, *d*, signifient les quatre étages du système éocène, que M. d'Orbigny a distingués sous les noms de Suessonien inférieur et supérieur et Parisien inférieur et supérieur, que cette distinction doive être ou non maintenue.

	EUROPE.	AFRIQUE.	ASIE.	AMÉRIQUE.
Otodus lanceolatus Ag.	a	.	.	2
» obliquus Ag.	a b	.	.	[illegible]
» macrotus Ag.	b	.	.	2
Nautilus regalis Sow.	c	3	.	
Physa gigantea Michd.	a	.	3	.
Bulla Fortisi Brgn.	b	.	3	.
Turritella imbricataria Lk.	a b	.	3	.
» fasciata Lk.	[illegible]	3	.	.
Velates Schmiedelanus.	b	3	[illegible]	.
Natica sigaretina Dsh.	c	3	.	.
Solarium canaliculatum Lk.	c	.	.	2
Infundibulum trochiforme Conr.	c	.	.	2
? Phorus Parisiensis d'O.	c	.	.	2
Pyrula nexilis Lk.	c	3	.	.
Pleurotoma dentata Lk.	c	.	.	[illegible]
Rostellaria columbaria Lk.	c	3	.	.
» fissurella Lk.	b c	.	3	.
Harpa elegans Dsh.	d	3	.	.
Ancillaria canalifera Lk.	a b	.	[illegible]	.
Cypræa Levesquei Dsh.	b'	3	.	.
Gastrochæna elongata Dsh.	d	.	.	2
Venus sulcataria Nyst.	c	3	.	.
Cyprina tumida Nyst.	d	3	.	.
Corbis lamellosa Lk.	c	.	.	2
Lucina contorta Dfr.	a	3	.	.
Tellina Benedeni Nyst.	d	3	.	.
Cardium porulosum Lk.	c	.	[illegible]	.
Venericardia minuta Leym.	b	2	.	.
Cardita multicostata d'O.	a	3	.	.
« planicosta Dsh.	c d	.	.	[illegible]
Spondylus rarispina Dsh.	c	3	.	.
Ostrea multicostata Dsh.	b	3	.	.
» flabellula Lk.	c	3	.	2
» cymbula Lk.	c	3	.	.
» Bellovacina Lk.	a	.	.	[illegible]
Conoclypus conoideus Ag.	a	3	.	.
Echinolampas Blainvillei Ag.	a	3	.	.
Eupatagus elongatus Ag.	d	3	.	.
Trochocyathus cyclolithoïdes Eh.	b	.	3	.
Nummulina complanata. N. nummularia d'O.; N. millecaput Bb.	b		2',3	
» complanata Lk.	a	2	.	.
» distans Dsh.	a	.	2	.
» Lyelli AH.	a	3	.	.
» intermedia d'O.	a	.	[illegible]	.
» lævigata Lk.	a	.	[illegible]	.
» scabra Lk.	a	.	2,2'	.
» Brongniarti AH.	a	3	.	.
» perforata d'O.	a	2,3	2,2'	.
» Lucasana Dfr.	a	3	2	.
» curvispira Mgh.	a	3	.	.
» Ramondi Dfr.	a	2,3	2,3	.
» Guettardi AH.	a	3	.	.
» Biaritzensis d'O.	a	[illegible],3	2,3	.
» Beaumonti AH.	a	3	2'	.
» striata d'O.	a	3	.	.
» discorbina d'A.	a	3	.	.
» exponens Sow.	a	.	2'	.
» granulosa d'A.	a	3	2'	.
» spira Roissy.	a	.	2'	.
Assilina depressa d'O. N. planospira Bb.	b		2',3	
Operculina ammonea Leym.	b	3	.	.
Alveolina melo d'O.	b	.	2',3	.
» ovoidea d'O.	b	.	2'	.
» oblonga d'O.	b	.	3	.

En Égypte, Bellardi a déterminé 88 espèces, dont 22 (=0,25) concordent avec celles de l'Europe. La ressemblance de la faune éocène d'Europe avec celle de l'Asie occidentale et peut-être méridionale paraît être plus grande que celle de la même faune avec celle de l'Amérique du Nord, où il n'y a que 3-4 espèces identiques; car en ce qui concerne les dents nombreuses des Squalides de l'Amérique, il est encore douteux qu'elles ne soient pas toutes miocènes. Mais la faune des États-Unis se distingue de celle de l'Europe, malgré quelques espèces identiques, d'une manière très-frappante par le défaut absolu de toutes les vraies Nummulites, par le petit nombre des genres Buccinoïdes, et par la petitesse des espèces dans presque toutes les localités. Au lieu de 1500-2000 espèces qu'a données l'Europe, l'Amérique n'a fourni que 200 espèces éocènes à peu près.

Dans l'Amérique méridionale depuis le Chili jusqu'à la Patagonie et la Plata, M. d'Orbigny (1) n'a recueilli que 40 espèces tertiaires de coquilles et d'Echinodermes, qu'il désigna d'abord comme éocènes, sans doute parce qu'il n'y reconnut aucune espèce encore vivante sur ces côtes; cependant il y trouva associé un Toxodon, genre de Mammifères, qui en d'autres localités de l'Amérique méridionale appartient aux terrains miocènes ou encore plus récents. Parmi toutes ces espèces, il n'y en a pas eu une seule européenne. Nous voyons dans son Prodrome, qu'il considère maintenant toutes ces espèces comme miocènes, à l'exception d'un très-petit nombre d'espèces du Chili, qui ne sont pas comparables aux nôtres. De même, sur 50 espèces tertiaires de coquilles, que Darwin a rapportées du Chili et de la Patagonie, et que Edw. Forbes a décrites et figurées (2), on n'a pas reconnu une seule espèce vivante, ou semblable à celles des terrains tertiaires d'Europe. Or, comme nous ignorons les raisons qui ont amené M. d'Orbigny à classer parmi les éocènes ce petit nombre de fossiles du Chili, nous n'avons pas plus de motifs d'admettre comme valables celles de Darwin, et nous avons cru convenable de passer sous silence cette faune éocène de l'Amérique méridionale. Quant aux Mammifères, on ne connaît hors de l'Europe que le Zeuglodon dans le calcaire éocène précité de l'Amérique septentrionale (la faune dite éocène par Leidy est plus récente).

Le petit nombre d'espèces éocènes, qui sont communes à l'Europe (40e-55e degré de latitude) et à l'Amérique septentrionale (30e-35e degré de

---

(1) *Voyage dans l'Amérique méridionale*, vol. IIIe. — *Paléontologie*, p. 113-135.

(2) Darwin, *Geological Observations on South-America*, 1846; in-8o, appendix p. 249-266, pl. 2-4.

latitude), tandis qu'il y en a eu un si grand nombre dans les terrains crétacés des mêmes contrées, nous paraît indiquer le commencement d'une différence de climat dans les diverses zones géographiques du globe, et si les espèces tertiaires du Chili sont réellement éocènes, le manque total d'espèces identiques soit à celles de l'Amérique septentrionale, soit à celles de l'Europe, serait encore en concordance avec ce fait.

§ XXVI.

TERRAINS NÉOGÈNES.

On sait que les terrains miocènes et pliocènes recouvrent une grande partie de l'Europe et de l'Amérique septentrionale. Les assises tertiaires de la Jamaïque sur lesquelles Heniker a communiqué une Notice (1), et celles des petites îles Antigoa et Barbados sous le 14ᵉ degré de latitude boréale, qui appartiennent également à l'Archipel des Indes occidentales, mais qui n'ont offert que des végétaux silicifiés et des animaux microscopiques, s'y rattachent aussi. Nous avons vu dans le paragraphe précédent que M. d'Orbigny réunit maintenant aux terrains miocènes la plus grande partie de ces assises tertiaires de l'Amérique méridionale qui se trouvent le long de la côte occidentale, de la pointe australe et du bord oriental jusqu'à la Plata, mais qu'il n'y existe aucune espèce commune ni entre les deux côtes mêmes, ni entre celles-ci et l'Amérique septentrionale ou l'Europe; enfin qu'il ne s'y trouve aucune espèce encore vivante, de sorte qu'il est impossible de comparer cette faune à celles des autres continents ou même d'en déterminer l'âge avec quelque sûreté. Mais la partie septentrionale de l'Afrique sous le 30ᵉ-35ᵉ degré de latitude, est formée par des terrains miocènes, qui ressemblent beaucoup par la nature de la roche et de la faune à ceux de l'Italie et de la Sicile, comme le voisinage de ces pays permet de le prévoir; car tous appartiennent à un seul grand bassin géologique. Peut-être devra-t-on aussi compter parmi les terrains néogènes une partie des formations récentes du Coutch, quoique parmi les espèces fossiles rapportées par Grant (2), il n'y en ait aucune qui puisse contribuer à décider cette question.

Nos recherches seront donc limitées à cette zone oblique, qui s'étend depuis les frontières asiatiques (35ᵉ-55ᵉ degré de latitude boréale), à travers l'Europe jusqu'aux montagnes Rocheuses dans l'Amérique septentrionale

(1) *Lond. Geolog. Journal*, 1850; t. VI, p. 39-53. f. 9-10.
(2) *Geolog. Transact. London*, 1840, V, p. 289-329.

(30ᵉ-45ᵉ degré de latitude boréale) et répondant plutôt à la direction de nos lignes isothermes qu'à celle de nos parallèles, et ne renferme d'autres îles intertropicales que celles dont il a été question.

Le nombre des Évertébrés néogènes s'élève à plusieurs milliers d'espèces en Europe, à plusieurs centaines dans l'Amérique septentrionale et à cent espèces déterminables de coquilles et de coraux, avec quelques Polythalames, à Saint-Domingue. Nous donnons dans le tableau suivant la liste des espèces les plus répandues, en profitant des travaux de Conrad, Rogers, Lyell (1) et autres, mais en excluant les dents de 15 espèces de Squalides et de 22 Polygastriques cosmopolites, qui se trouvent dans le miocène de l'un et de l'autre de ces continents. (On en trouve les noms dans la *Lethæa geognostica,* 3ᵉ édition, vol. V, p. 67-69.)

	MIOCÈNE ET PLIOCÈNE.			
	EUROPE.	NORD DE L'AFRIQUE.	ÉTATS-UNIS.	SAINT-DOMINGUE.
	55° — 35° N.	35° — 30° N.	30° — 45° N.	14° N.
Nassa incrassata var.	pl.	.	.	*
Purpura lapillus L.	pl.	.	*	.
? Oniscia harpula Conr.	.	.	*	*
Fusus rostratus Duj.	m. pl.	.	*	.
? Turbinella Wilsoni Conr.	.	.	*	*
Pleurotoma oblonga Brcch. *sp.*	m.	.	.	*
» vulpecula Brcch. *sp.*	pl.	.	.	*
Turritella plebeja Say. } » Linnæa Duj. }	m.	.	*	.
Bulla striata Lk.	pl.?	.	.	*
Crepidula fornicata Lk.	m.	.	*	.
Dentalium dentale Conr.	pl.	.	*	.
Ditrypa gadus Lyell.	pl.	.	*	.
Solen ensis L.	pl.	.	*	.
Lucina divaricata Lk.	m.	.	*	.
» radula (contracta S).	pl.	.	*	.
» tigrina Br.	?m.	.	.	*
Astarte undulata Say. } » bipartita Sow. }	m.	.	*	.
Cardita intermedia Lk.	m. pl.	.	*	.
Chama arcinella Gm.	.	.	*	*
Perna maxillata Lk.	m.	.	*	.
Pecten Islandicus Lin.	pl.	.	*	.
? Ostrea Virginica Lin.	? pl.	.	*	*
? Anomia ephippium L.	m. pl.	.	*	.
Terebratula psittacea Lk.	*	.	*	.

(1) *London geolog. Journ.*, 1848, p. 413-428.

Il résulte de ce tableau que (toujours abstraction faite des Squalides et des Polygastriques) l'Europe moyenne et méridionale n'offre que 17 (= 0,005) espèces communes avec la partie méridionale des États-Unis, proportion extrêmement petite (1) pour deux continents qui, presque entre les mêmes parallèles, bordent une même mer et ont encore aujourd'hui un assez grand nombre d'espèces communes de Mollusques. On y voit de plus que l'île de la Jamaïque, dont la latitude géographique diffère beaucoup de celle de l'Europe, n'a que deux espèces qui se retrouvent dans ce dernier continent. En comparant enfin les coquilles néogènes de l'Angleterre, du nord de la France et de l'Allemagne avec celles des deux côtes de la Méditerranée, on y reconnaît, à la vérité, encore un assez grand nombre d'espèces communes; mais c'est un fait constaté que dans les assises des pays voisins de la mer allemande il manque beaucoup d'espèces qui, dans l'Europe méridionale, se rencontrent dans les couches du même âge, depuis Bordeaux jusqu'à la mer Noire. La différence qui existe sous ce rapport entre le continent de l'Amérique du Nord et Saint-Domingue (Jamaïque), est encore plus frappante. (Cependant on ne saurait assurer que l'âge des assises soit absolument le même dans ces deux localités.)

Parmi toutes ces espèces il n'y en a aucune qui réponde à une de celles qu'on a mentionnées sur les côtes orientales ou occidentales de l'Amérique méridionale, et qui de leur côté se distinguent encore toutes les unes des autres, comme nous l'avons déjà dit dans le paragraphe précédent (ce qui au reste est bien d'accord avec l'observation de M. d'Orbigny que, sur plusieurs centaines d'espèces encore vivantes, qu'il a recueillies dans ces deux parages, il n'y en a point de communes).

Examinons actuellement la flore des terrains néogènes répandue uniformément par toute l'Europe; elle n'a encore pu être retrouvée hors de ce continent que sur l'île Antigoa, dans les Indes occidentales, où elle paraît être renfermée dans des couches assez récentes. Elle n'y consiste qu'en bois silicifié provenant de plantes endogènes et exogènes dont une grande partie diffère entièrement de celles de l'Europe, comme nous avons pu le reconnaître dans une grande collection, qui malheureusement n'est pas encore accessible à des recherches scientifiques bien exactes. On a fondé, d'après

---

(1) La proportion devient beaucoup plus grande, si l'on compare le nombre des espèces communes au petit nombre total des fossiles néogènes de l'Amérique, au lieu des espèces nombreuses de l'Europe.

quelques débris, les genres *Petzhodtia, Pritchardia* et *Bronnites,* dont la position systématique reste encore bien douteuse. Mais l'observation de M. Ad. Brongniart (1) que la flore pliocène des Antilles nous offre des Palmiers en compagnie de Bauhinias, de Ménispermes et de Pisonies, paraît se rapporter à ces restes fossiles. L'Égypte aussi a fourni entre autres une espèce de bois fossile assez récent, qui forme le genre *Nicolia* de M. Unger. Quant aux débris végétaux tertiaires, que M. Junghuhn a rapportés de l'île de Java, nous ne pouvons pas les comprendre dans nos recherches, parce que leur âge n'est pas exactement connu.

Nous connaissons la distribution géographique des Mammifères et surtout celle des espèces pliocènes ou alluviales bien plus complétement que celle des autres organismes néogènes. Bien qu'aux époques miocène et pliocène les genres *Equus*, *Rhinoceros*, *Elephas* et quelques autres fussent répandus bien plus loin qu'aujourd'hui et s'étendissent jusqu'à l'Amérique du Nord, que l'*Elephas primigenius* et le *Rhinoceros tichorhinus* parcourussent toute l'Europe depuis l'Espagne jusqu'à la Sibérie, et plus loin jusqu'à la côte occidentale de l'Amérique arctique, chaque continent possédait déjà sa faune particulière avec les mêmes caractères principaux qu'aujourd'hui : l'Europe et l'Asie se distinguaient par leurs grands Pachydermes et Carnassiers, l'Amérique méridionale par ses Édentés et Singes platyrhines, la Nouvelle-Hollande par ses Marsupiaux : différences géographiques que nous n'avons jamais eu occasion de signaler dans les périodes précédentes. Tandis qu'autrefois les mêmes genres et en partie les mêmes espèces s'étendaient dans toutes les parties du monde, à partir de l'époque néogène ou pliocène chaque continent et chaque partie considérable d'un continent possède des familles et des ordres qui lui sont propres, sauf quelques genres et espèces dont l'extension géographique est très-considérable. Si nous connaissions aussi complétement la géographie pliocène des Plantes, des Insectes, etc., nous y découvririons sans doute de semblables différences.

§ XXVII.

REVUE.

Il résulte donc des faits que nous avons signalés dans les §§ XIX — XXV : 1° que pendant les premières périodes géologiques les genres et les espèces

(1) *Annales des Sciences naturelles*, 1849; t. XI, p. 303 et suivantes.

organiques avaient une extension géographique plus considérable que ne le permettraient aujourd'hui les variations géographiques des zones ou même topographiques des climats; 2° que les différences dans la faune et la flore, qui pourraient faire reconnaître des différences de climat des zones terrestres, ne se montrent que plus tard; 3° les premières traces d'une telle diversité ne se présentent qu'à partir de la période tertiaire. A la vérité, on pourrait nous objecter qu'il existe aujourd'hui encore des espèces d'animaux et de végétaux d'une grande extension géographique, principalement chez les Mollusques marins, puisqu'on rencontre 2-3 espèces par exemple dont chacune habite depuis la Méditerranée jusqu'à l'Irlande. Mais ce sont là des cas rares et extraordinaires et l'on a réussi à démembrer plusieurs autres espèces, réputées très-étendues, en 2-3 ou 4 espèces chacune. Aujourd'hui l'extension la plus grande des espèces s'observe dans la direction de l'ouest à l'est; le nombre de ces espèces cosmopolites est très-petit quand on le compare au nombre total des espèces de chaque contrée, et, à l'exception de quelques vertébrés marins, elles appartiennent pour la plupart aux classes les plus inférieures du règne animal. (Les Infusoires et quelques Polythalames y prévalent (1).)

Mais, bien que les observations positives (§§ XIX — XXV) confirment directement notre hypothèse d'une distribution primitive de la flore et de la faune presque uniforme sur toute la terre, puis se diversifiant peu à peu par zones pendant la période tertiaire, par suite d'un changement correspondant dans les climats, il reste encore à examiner si les stations des populations successives nous obligent à supposer que ce climat uniforme était plus chaud (comme le veut la théorie), ou plus froid, que celui qui y a succédé. C'est ce que nous approfondirons dans les paragraphes suivants, en nous bornant aux variations de climats purement géographiques. Au reste, nous ne nions pas l'importance des influences locales qui proviennent d'accidents orographiques ou autres, d'où dépend le climat topographique, mais nous nous en occuperons seulement plus tard.

---

(1) On trouve une compilation d'exemples de cette sorte dans H. G. Bronn *Geschichte der Natur*, Stuttgart, 8, II, p. 247-248.

b.) *Preuves d'un refroidissement successif du climat ; ses effets sur la population de la terre.*

*a.) **Caractère plus ou moins tropical des anciens types animaux et végétaux.***

§ XXVIII.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

Si la terre est réellement passée d'un climat d'abord presque uniforme et égal au climat actuel si différent suivant les zones (ce qui n'a pu se faire que par un refroidissement et non par un réchauffement), il s'ensuit nécessairement que la flore et la faune ont dû se modifier continuellement et plus rapidement dans le voisinage des pôles que des tropiques (§§ XIX — XXVII). Si le climat terrestre moyen s'est abaissé, le changement graduel de la population entière doit répondre de même à ce refroidissement. Il nous reste donc deux faits à constater dans les paragraphes suivants (XXVIII — XXXII), savoir : 1° le changement continuel et successif de la population même, et 2° le rapport de ces changements avec le refroidissement de la terre. Le changement de la population à peu près complet et plusieurs fois répété pendant les temps géologiques est un fait qu'on reconnaît au premier coup d'œil en examinant les tableaux de l'*Index palæontologicus* (vol. II, p. 1, 747, 795 et suivantes), où sont indiqués 26-28 renouvellements organiques, et le *Prodrome de Paléontologie*, où l'on en voit consignés 32, bien qu'il faille avouer que le changement du climat n'ait pas été la seule cause d'un pareil phénomène. Nous aurons donc encore à rechercher si ces transformations répétées de la population répondent à un abaissement ou à un réchauffement général du climat terrestre.

Les habitants des pays chauds ne se distinguent de ceux des contrées froides par aucun caractère général. Quelquefois on voit réunis les uns et les autres comme espèces d'un même genre, sans que nous puissions dire ce qui dans leur organisation permet à l'un et interdit à l'autre tel ou tel climat. Quelquefois deux genres d'une famille ou deux familles d'un ordre appartiennent à des climats différents ; rarement un ordre entier se trouve limité dans une même zone.

Parmi les plantes on peut citer entre autres les Fougères arborescentes comme appartenant à la zone tropicale ; les espèces herbacées très-parenchy-

mateuses elles-mêmes ne réussissent presque point dans les hautes latitudes géographiques. Les premières ne dépassent pas le 23[e] degré de latitude septentrionale et le 46[e] degré de latitude australe. Mais l'on ne trouve les Fougères en excès sur toutes les autres familles de plantes que dans des îles et sur des côtes chaudes et en même temps humides; de sorte que le botaniste Hooker a pu recueillir en Nouvelle-Zélande 36 espèces de Fougères dans l'espace de quelques acres, où il y avait en même temps des exemplaires nombreux d'un petit nombre d'espèces appartenant à d'autres groupes. Aux familles intertropicales il faut encore ajouter les grandes formes de Lycopodiacées et d'Equisétacées, dont la multiplication sexuelle ordinaire est, comme dans les Fougères, en quelque manière remplacée par la parthénogénèse. Puis parmi les Monocotylédones, il y a les Graminées arborescentes, les Pipéracées, les Scitaminées, les Musacées, les Palmiers, dont quelques espèces seulement avancent jusqu'au 38[e] et 40[e] degré de latitude. Parmi les Gymnospermes, les Cycadées touchent par quelques espèces rares jusqu'à la côte méridionale d'Espagne, qui est également sous le 37[e] et 38[e] degrés de latitude, et les Cupressinées et Podocarpées parmi les Conifères sont limitées d'une manière semblable. Parmi les Dicotylédones, on peut citer les Protéacées, les Mélastomées, les Cactées, les grandes Euphorbiacées, les Mimosées et beaucoup d'autres familles encore.

Dans le règne animal, nous découvrirons également peu de règles générales, au moins dans les embranchements inférieurs. Les Polygastriques siliceux, si l'on veut les y compter, s'étendent dans toutes les mers pour servir d'aliment à des Mollusques et à tant d'autres animaux marins depuis les cercles polaires jusqu'à l'équateur. Parmi les Malacozoaires, les Gastéropodes buccinoïdes Cuv. (les Zoophages Lk., les Siphonostomes Woodw.) et les Céphalopodes, habitent de préférence la zone intertropicale et la partie la plus chaude de la zone tempérée, quoiqu'il y ait quelques espèces petites qui dépassent ces limites. Parmi les Entomozoaires, les Poissons et les Oiseaux, il y a beaucoup de familles ainsi limitées, et parmi les Mammifères, ce sont les Édentés et les Quadrumanes qui sont le plus généralement liés à un climat tropical ou subtropical, faits dont, au reste, nous tirerons peu d'avantage pour les recherches qui nous occupent. Mais l'observation que les Reptiles terrestres ne peuvent pas dépasser les zones subtropicales et modérées (où ils passent déjà l'hiver à l'état de léthargie) est plus importante. Les Crocodiles touchent en Amérique et ont autrefois atteint en Égypte la limite extrême du 33[e] degré de latitude boréale. Les Reptiles aquatiques, c'est-à-dire les Batraciens et un partie des Tortues, ont une

étendue géographique un peu plus grande, qui comprend jusqu'à la partie méridionale de la Scandinavie, et comprenait autrefois l'Angleterre (55e degré de latitude boréale). En général, aucune classe n'est aussi dépendante du climat que celle des Reptiles, à l'exception seulement des genres marins des Polypes lithogènes, comme les Astrées, les Méandrines, les Madrépores, etc., qui ont besoin d'une température moyenne de 28 à 23 degrés centigrades, qui ne s'abaisse pas, en hiver même, au-dessous de 18 degrés centigrades. C'est ce qu'ils trouvent à 60 ou 100 pieds de profondeur dans l'océan Pacifique, entre l'extrémité septentrionale de la mer Rouge et le parallèle du 28e au 30e degré de latitude australe. En dehors de cette zone de l'Océan, on ne trouve que des Polypiers isolés jusqu'à la latitude de la Grande-Bretagne; ils ne forment jamais de récifs ni de bancs communs et continus, ni des îles, comme dans le Pacifique.

Dans quelques cas rares seulement, nous pouvons déterminer, au moyen de certains ordres, familles ou genres auxquels ont appartenu ces restes fossiles, le climat qui a vraisemblablement existé autrefois dans le lieu de leur naissance; encore ne pouvons-nous le faire en pleine sécurité que lorsque nous trouvons des débris d'espèces encore vivantes. Nous connaissons bien la composition des flores et des faunes de nos zones chaudes, tempérées ou froides; mais pour celle d'un climat qui serait encore plus chaud que celui des premières, l'expérience nous fait défaut, et l'analogie n'est plus assez complète. Il ne nous reste qu'un fait général, qui résulte de l'inspection de l'*Index palæontologicus*, du *Prodrome de Paléontologie* et de nos tableaux qui en sont extraits et qui se trouvent à la tête de ce Mémoire, savoir : que tous les genres des périodes paléolithique et mésolithique sont, soit éteints, soit identiques avec ceux de nos pays chauds, soit enfin répandus en cosmopolites sur toute la surface du globe; que le nombre des genres éteints diminue avec l'âge des couches où ils se trouvent, pendant que le nombre de ceux qui sont encore vivants augmente, et que, à partir du milieu de la période tertiaire, des genres et même des espèces de la zone tempérée s'y mêlent peu à peu en plus grand nombre, surtout dans les hautes latitudes. Les habitants d'un climat évidemment froid ne se trouvent que dans les couches pliocènes, diluviales et alluviales des régions arctiques mêmes. Ainsi il est vraisemblable que l'apparition des genres presque exclusivement éteints dans les anciennes couches sédimentaires a été, en partie au moins, l'effet d'une température peu élevée, que leur extinction sur toute la terre et leur remplacement successif par ceux qui sont encore existants est la suite de l'abaissement général du climat, parce

que c'est la seule cause géologique que nous connaissons qui, en procédant elle-même continuellement et universellement dans le même sens, ait pu produire ou exiger un effet également universel et continuel, comme l'est ce phénomène paléontologique. Au reste, nous nous réservons d'examiner plus en détail le changement et la succession des genres et espèces organiques, dont la rapidité n'était pas égale pour toutes les classes et tous les ordres, parce qu'elle obéissait encore à d'autres influences locales ou passagères. Dans ce moment nous anticipons seulement sur des résultats que nous avons encore à prouver.

§ XXIX.

LA VÉGÉTATION RÉPONDAIT A UN CLIMAT PLUS CHAUD.

Nous allons passer en revue les flores successives des temps passés.

A. La *flore houillère* n'était composée que d'Algues, de Cryptogames vasculaires (des Fougères, des Lycopodiacées, des Équisétacées, etc.), de Gymnospermes et de Monocotylédones. Nous avons déjà, au § XXVIII, mentionné cette observation du botaniste Hooker, que les espèces plus grandes de nos Fougères, soit arborescentes, soit parenchymateuses, ont besoin d'un climat, non très-chaud à la vérité, mais au moins subtropical ou tempéré, uniforme et humide, comme celui des îles de l'océan Pacifique. Mais cette observation ne paraît pas nécessairement exclure un climat encore plus chaud, pourvu qu'il soit assez uniforme et humide. Nos Lycopodiacées arborescentes sont également confinées dans la zone intertropicale. Un climat chaud et humide paraît aussi mieux convenir à la propagation parthénogénésique des Cryptogames vasculaires qu'à la fructification régulière. Et on ne peut pas douter qu'il n'ait réellement existé un pareil climat plus chaud, parce que l'on ne peut comprendre une élévation de température à l'île Melville et au Spitzberg par exemple, où l'on a découvert la formation houillère avec ses Fougères ordinaires, sans que le climat de la zone intertropicale ait été sensiblement plus chaud que celui qu'elle possède aujourd'hui. Les plantes monocotylédones de la formation houillère qu'on a citées jusqu'à présent sont des Zingibérées, des Musacées, des Aroïdées, des Palmiers (et quelques Graminées), c'est-à-dire des familles qui habitent aujourd'hui les régions tropicales, soit exclusivement, soit de préférence; un petit nombre seulement de leurs espèces avance jusqu'au milieu de la zone tempérée. Les Gymnospermes enfin appartiennent aux familles des Cycadées, dont toutes les

espèces sont tropicales ou subtropicales, ainsi que les Cupressinées, qui sont limitées de la même manière, et certaines Abietinées, qui se répandent aujourd'hui sur toute la surface habitable de la terre. Néanmoins ce parallèle entre la flore houillère et intertropicale reste très-incomplet, parce que la première contient encore un grand nombre de familles aujourd'hui entièrement éteintes de Cryptogames vasculaires et de Gymnospermes, comme les Calamites (voisins des Équisétacées), les Astérophyllites, les Sigillaires, les Diploxylées, beaucoup de sous-familles des Fougères mêmes, etc.), pendant que la flore intertropicale moderne est riche en familles variées de plantes dicotylédones, qui de leur côté manquent entièrement dans la flore houillère, de sorte qu'on pourrait en conclure qu'il existe des différences très-considérables, quoique de nature inconnue, entre les relations climatériques de ces deux flores.

B. Dans la période *mésolithique*, les Cryptogames vasculaires de l'Europe moyenne perdent continuellement en nombre, en variété et en volume individuel; les Monocotylédones et surtout les Gymnospermes augmentent en même temps en nombre et deviennent bientôt si prédominants, que M. Ad. Brongniart appelle cette période le « règne des Gymnospermes ». Plusieurs espèces de Dycotylédones apétales, avec un petit nombre de polypétales, n'apparaissent que dans la période crétacée pour commencer le « règne des Angiospermes », mais cette première assimilation à la flore, qui dans la craie même ne change pas beaucoup, n'est presque encore que d'une nature négative (1). Le petit nombre de plantes dicotylédones qui apparaissent déjà dans les terrains crétacés consiste principalement en Ampélidées ou Pipéracées et Protéacées (nous en parlerons à l'occasion de la flore tertiaire), dont une partie appartient à des genres encore vivants. Le caractère de la flore mésolithique jusqu'aux terrains crétacés répond donc dans toute l'Europe à celui d'une contrée tropicale (2); et si néanmoins il s'est déjà rapproché du nôtre depuis la flore houillère, on pourrait en conclure que cette dernière a appartenu à un climat encore plus chaud. M. Corda, en se fondant sur

---

(1) Unger, *die Pflanzenwelt der Jetztwelt*, Wien 1851, 4°; Ad Brongniart, dans les *Annales des Sciences naturelles*, 1849, XI, 303-336.

(2) Buckman observe, à la vérité, que le caractère de la flore liasique ne ressemble en Angleterre qu'à celui de la zone tempérée (*Geolog. Journal*, London, 1850, VI, 413-418); mais le nombre des espèces de plantes sur lequel repose cette observation n'est que très-petit et elles n'appartiennent qu'à peu de familles; les plus significatives y manquent entièrement, et les unes et les autres ne paraissent pas être bien déterminées (*voir* § XXXII).

quarante-sept espèces de plantes du terrain crétacé de la Bohême, dont les genres existent encore, a calculé le climat de la fin de cette période de la manière suivante :

Genres dont les espèces demandent aujourd'hui une température moyenne de

Fougères herbacées	7	incertain.	
Fougères arborescentes (*Protopteris*)	1	11°,5 — 21°,5	16°,5
Cycadées	3	16,0 — 30	23
Palmiers	2	15,4 — 30	23
Pinus	5	cosmopolite.	
Dammara	3	16,5 — 26,5	21
Cryptomeria	1	17,5	17,5
Cunninghamia	3	16,5	16,5
Araucaria	2	15,23	19
Dicotylédones, feuilles	18	15,0 — 23	19
Dicotylédones, fruits	2	incertain.	
	47	10,5 — 30	20

La moyenne des températures qui répondent à ces quinze espèces déterminables et propres à certaines zones serait donc 20 degrés centigrades (au lieu de 8 degrés que la Bohême possède aujourd'hui); mais il faut ajouter que les feuilles des Dicotylédones, par leur apparence et leur structure coriacée, rappellent les formes tropicales et subtropicales, surtout celles des Laurinées, des Protéacées, de Pipéracées, des Styracées et des Mélastomacées, mais point celles des zones tempérées. Les types végétaux de la craie de la Bohême représentent donc une flore littorale comme on l'observe aujourd'hui sur les rives de l'océan Pacifique, entre les parallèles de 40 degrés de latitude boréale et 30 degrés de latitude australe. En dehors de l'Europe on ne connaît aucune flore mésolithique.

G. La *flore éocène* du centre de l'Europe est pour la plus grande partie composée de plantes dicotylédones, et principalement caractérisée par des Protéacées dont les espèces sont à celles des autres familles dans la proportion de 2 : 19 pendant la période éocène, et de 2 : 100 durant la période miocène. On en connaît 15 genres fossiles qui, à l'exception de quelques formes dont la détermination est incertaine, répondent tous à ceux qui sont encore vivants, et 52 espèces dont 3 proviennent de la craie, 12 sont miocènes et toutes les autres éocènes. Les espèces récentes de la famille sont répandues dans les parties méridionales et australes des quatre

continents et vivent ordinairement en compagnie. Les espèces éocènes ont le plus de ressemblance avec celles de la Nouvelle-Hollande, et les plus caractéristiques d'entre elles coïncident au plus haut degré avec celles qui habitent les bruyères sèches de la côte orientale, près de Sydney (34ᵉ degré de latitude australe). M. d'Ettingshausen (1) en tire cette conclusion que le climat éocène de Häring, Sagor et Sotzka en Autriche, où on a trouvé ces nombreuses espèces, était semblable à celui de la Nouvelle-Hollande moderne. (L'observation que les espèces miocènes répondent mieux aux genres qui habitent aujourd'hui les parties australes de l'Asie et de l'Amérique, prouve peut-être que le climat et la flore de l'Europe avaient déjà un caractère plus continental : les Protéacées s'étaient aussi associées à une plus grande variété d'autres familles.) On leur trouve ordinairement associées des Pandanées, des Palmiers, des Cupressinées, des Laurinées, des Rubiacées, des Apocynées, des Sapotées, des Ébénacées, des Styracées, des Anonacées, des Magnoliacées, des Samydées, des Sterculiacées, des Malpighiacées, des Sapindacées, des Anacardiacées, des Mélastomacées et des Mimosées qui appartiennent aujourd'hui toutes soit exclusivement, soit par le plus grand nombre d'espèces aux pays chauds, et qui ne sont accompagnées que d'un petit nombre de plantes qui s'étendent également sur les zones torrides et tempérées.

Relativement au climat qui correspond à la flore de Häring, etc., M. d'Ettingshausen nous dit dans un autre Mémoire (2) : « C'est un climat intertropical de 22°,5 à 27°,2 centigrades de température moyenne, et la flore, quoique répondant principalement à celle de la Nouvelle-Hollande, se complique des formes de huit flores géographiques, de sorte que 55 espèces coïncident avec celles de la partie méridionale de la Nouvelle-Hollande, 28 avec celles des Indes, 23 avec celles de l'Amérique intertropicale, 7 avec celles du Mexique et de l'Amérique du Nord, 6 avec celles de l'Inde occidentale, et 5 enfin avec celles du midi de l'Europe. » Mais les rapports avec la Nouvelle-Hollande sont encore confirmés par la présence des Myrtacées, des genres *Casuarina, Frenela* et *Callitris;* par celle des Santalacées, Sapotacées et Légumineuses. La flore de Sotzka avait été comparée beaucoup plutôt par M. Unger à celle de la Nouvelle-Hollande et de l'O-

---

(1) C. von Ettingshausen, *die Proteaceen der Vorwelt, in des Sitzungs-Berichten der K. Academie in Wien,* 1851, November.

(2) *Die Tertiär-Flora von Hæring, in den Abhandlungen der geologischen Reichs-Anstalt,* Wien, 4°, 1853, t. II, 118 pp.

céanie. Les flores de Sagor et du mont Promina ont encore le même caractère.

D. *La flore miocène* a été retrouvée dans presque toute l'Europe et nous offre partout, depuis les Pyrénées jusqu'aux frontières de la Russie, et depuis l'Italie supérieure jusqu'à la mer Baltique, une grande quantité d'espèces identiques, parmi lesquelles les Apétalées et les Polypétalées prédominent beaucoup et ne sont presque représentées que par des genres encore vivants. Dans leur totalité ces genres vivants appartiennent aujourd'hui encore à la flore européenne et à des types plutôt méditerranéens que septentrionaux; mais il sont entremêlés de genres et même d'espèces exotiques, qui se retrouvent principalement dans la partie chaude de l'Amérique du Nord (*Lyriodendron, Taxodium, Liquidambar, Comptonia, Achras, Prinos, Negundo, Carya, Nemopanthes, Ceanothus, Smilax, Robinia, Amorpha, Quercus*), des Indes orientales, de la Chine (*Glyptostrobus*) et du Japon. On y voit entre autres un nombre considérable d'espèces de chêne et autres arbres à feuilles toujours vertes, qui ne pourraient pas venir dans des pays où la neige les couvrirait pendant plusieurs mois de l'année.

Dans les *couches pliocènes* les genres exotiques des terres chaudes disparaissent presque entièrement et il ne reste que ceux de nos pays; la flore s'adapte de plus en plus aux conditions d'existence très-accidentées de nos jours, elle varie suivant qu'on est sur terre ferme, dans un bassin lacustre, etc.

La ressemblance partielle de la flore miocène de l'Europe avec celle de l'Amérique du Nord, des Indes et de la Chine, la prééminence des types méditerranéens sur ceux qui sont plus septentrionaux ont été observées et confirmées par MM. Ad. Brongniart, Alex. Braun (1), Unger, Osw. Heer, C. d'Ettingshausen, Gœppert et Weber. En s'appuyant sur la nature de la flore, ils nous donnent les détails suivants sur le climat qui a dû régner en Europe pendant la période miocène. Dans les environs de Vienne la proportion numérique entre les genres des terres tropicales, subtropicales et tempérées, était 6 : 11 : 13, ce qui, suivant M. d'Ettingshausen, répondrait à une température moyenne de 19 à 26 degrés [??] (2). La flore miocène de

(1) *N.^l Jahrbuch d. Mineralogie*, 1845, p. 165.

(2) M. d'Ettingshausen donne 15 à 21 degrés Réaumur, ce qui est équivalent; mais cette évaluation nous paraît trop élevée, parce que la température moyenne de la zone intertropicale même n'est que de 27 degrés centigrades. Voir *Fossile flora von Wien*, 1851; in-4, 36 pp.

Parschlug en Styrie, décrite par Unger (1), indiquerait suivant lui par ses nombreux arbres à feuilles larges toujours vertes, mais par l'absence de Palmiers, une température moyenne de 15 degrés centigrades; c'est celle qu'on trouve sur le littoral de la Méditerranée et dans la partie méridionale de la Virginie. Quant à la flore miocène des environs de Bonn, C.-O. Weber nous rapporte (2) qu'elle est composée de

	184 espèces		184 espèces
Formes intertropicales........	26	Espèces de genres appart. à l'ancien monde.	16
Formes subtropicales.........	28	» de genr. app. à l'anc. et au nouv. monde	118
Formes de pays subtrop. tempérés	92	« de genr. appart. à l'Australie.........	2

Dans ce nombre il y a 5 espèces très-rapprochées de celles qui sont particulières à la partie chaude de l'Amérique du Nord. Le caractère de cette flore concorde très-bien avec celui de la végétation de l'Amérique subtropicale. La flore enfouie dans la molasse de la Suisse s'approche le plus distinctement, suivant M. Osw. Heer (3) de celle des terres marécageuses des États-Américains de la Caroline, de la Floride et de la Géorgie; au reste elle est une réunion de types de l'Europe centrale et méditerranéenne, du Mexique, de l'Amérique méridionale, des Indes et de la Nouvelle-Hollande. Le mélange des lauriers et bouleaux, des liquidambars, aulnes et saules, des sapindes, terminalies et ormes, des césalpinies et érables paraît pouvoir être expliqué par la supposition que l'Europe miocène a encore été partiellement couverte par la mer, que les terres basses ont en grande partie été occupées par des marais, et que le climat a été tout particulier et différent de celui de nos jours. Le genre *Labatia*, qui appartient à cette flore, est aujourd'hui exclusivement intertropical. La flore molassique de la Suisse compte 189 espèces, dont 49 lui sont communes avec celle d'Oeningen qui est un peu plus récente, s'élève à 250 espèces et ne contient plus ni Palmiers ni Protéacées, encore représentées dans la première. Suivant les observations de M. Gœppert (4) la flore de Schossnitz en Silésie se compose de 140 espèces, dont une partie se rapporte encore à un climat plus chaud. Elle contient beaucoup d'espèces de chênes à feuilles toujours vertes,

---

(1) *Steyermark'sche Zeitschrift*, t. IX. *Jahrgang*, 36 pp.

(2) *Palæontographica*, 1851; t. II, p. 114-236.

(3) *Mittheilungen der naturhistorischen Gesellschaften Zurich*, 1853; n° 84-88, 67 pp., in-8°.

(4) Goeppert, *Die tertiäre Flora von Schossnitz*, Gorlitz, 1855, in-4°, 26 pl.

des *Taxodium*, des *Callitris*, etc. A côté d'espèces qui rappellent l'Europe moyenne, on en trouve d'autres qui répondent à des formes ou sont même identiques à des espèces qui habitent les bords méridionaux de l'Europe, le Caucase, l'Amérique du Nord, le Mexique; il y a aussi une espèce de *Libocedrus*, qui vit encore dans la partie intertropicale de l'Amérique du Sud, la seule plante au reste de cette zone. La flore des terrains à succin enfin, qui compte déjà 163 espèces, ne contient pas une espèce tropicale ou subtropicale, mais quelques espèces septentrionales, parmi lesquelles 30 (= 0,18) la plupart cryptogamiques vivent aujourd'hui encore en Prusse et dans le voisinage des assises à succin; c'est pourquoi M. Gœppert a voulu la rapporter à la période du diluvium, au lieu de la période miocène (1), à laquelle on la rapporte ordinairement par suite de son gisement (2). Il résulte de l'apparition de ces nombreuses espèces encore vivantes dans les terrains néogènes (niée si longtemps par les botanistes, mais conforme à ce qu'on observe chez les Mollusques), que la flore commence à s'appliquer à des conditions vitales externes qui ressemblent davantage à celles d'aujourd'hui et vont se différencier de plus en plus suivant les différentes zones. Il faut observer que c'est *dans les dépôts les plus septentrionaux connus qu'apparaissent les premières espèces identiques à celles qui sont encore vivantes dans le pays même où on les découvre.* Malheureusement l'âge de la flore tertiaire de l'île de Java et de celle d'Antigoa n'est pas assez exactement connu pour qu'on puisse les prendre encore en considération. Cependant cette dernière paraît être pliocène et est très-semblable à la flore actuelle du pays, ce qui confirmerait également la diversification progressive des zones et des flores.

---

(1) *Monatl. Berichte d. Berlin-Acad.* 1853; p 450-476.

(2) *Postscriptum.* Nous venons de lire une communication, que M. Beyrich a faite à la Société géologique de Berlin (*Zeitschrift d. Deutschen geologischen Gesellschaft*, 1858, t. VII, p. 300-301), suivant laquelle l'âge des couches à feuilles de plantes de Schossnitz ne paraît pas être différent de celui des lignites infra-miocènes de la Mark du Brandenbourg, quoique M. Gœppert les appelle pliocènes. Quant au succin, les observations directes de M. Thomas, Erman, Herter et Gumprecht prouvent que les couches à succin gisent au-dessous des couches infra-miocènes à *Ostrea ventilabrum*, à *Voluta suturalis*, à *Scutelles*, à *Spatangues*, etc. De plus M. Gœppert lui-même ne doute pas que les espèces succinifères du genre Pin soient réellement miocènes.

§ XXX.

LES CORAUX RÉPONDAIENT A UN CLIMAT PLUS CHAUD.

Nous avons déjà mentionné que les grands récifs de l'océan Pacifique, qui sont formés principalement par les *Polypiers* des genres Astrée, Méandrine, Madrépore, etc., sont confinés dans une large zone de la mer, dont la température varie depuis 28 jusqu'à 23 degrés centigrades et ne s'abaisse que pendant quelques mois de l'hiver à 18 degrés. Comme ils vivent à 60-120 pieds de profondeur, ce n'est qu'entre le 28e ou 30e parallèle sud et l'extrémité septentrionale de la mer Rouge qu'ils trouvent cette température; ils sont mêmes forcés par des courants froids, qui viennent du pôle sud longer la côte occidentale de l'Amérique australe, d'y reculer jusque entre les tropiques. En dehors de cette zone on trouve, à la vérité, des Polypiers encore isolés dans la Méditerranée et jusqu'à la latitude de la Grande-Bretagne; mais jamais ils ne forment de constructions communes et continues.

Leurs premiers représentants à l'époque *paléolithique* étaient les Zoanthaires tabulés, tubuleux et rugueux de MM. Milne Edwards et Haime, c'est-à-dire les Favositides, les Chététides, les Halysitides, les Cyathophyllides, que l'on voit composer des récifs réguliers en beaucoup d'endroits et entre autres dans les assises siluriennes de la Scandinavie et les couches dévoniennes de la Prusse Rhénane et de la Westphalie. Les ordres indiqués de Zoanthaires n'étant pas connus eux-mêmes dans la création moderne, ils ne sauraient, à la vérité, servir de mesure exacte pour le climat de l'époque paléolithique, qui pourrait donc avoir été encore plus chaud que celui de notre zone intertropicale. Mais ces mêmes coraux, qui sont si nombreux dans tous les terrains paléolithiques, s'y retrouvent sous toutes les latitudes géographiques jusqu'au cercle polaire même.

Le terrain *triasique* est également riche en coraux, quoiqu'on n'en ait trouvé que dans les couches de Saint-Cassian au Tyrol. Ils cadrent déjà avec les genres de la période suivante.

Pour les dépots *jurassiques* et particulièrement pour le coral-rag, qui en porte le nom, les coraux lithogènes sont caractéristiques partout où se trouvent ces terrains. En Angleterre ils sont répandus jusqu'à Kirkdale dans le Yorkshire sous le 54e degré de latitude boréale. L. de Buch a prouvé (1) que

(1) *Der Jura in Deutschland*, Berlin, 1837, in-4°.

organiques composent des récifs réguliers et très-étendus dans tout le midi de l'Allemagne. Mais ce sont d'autres genre (des Astrées, des Méandrines, etc.) que ceux des terrains paléolithiques; ils appartiennent à l'ordre des Zoanthaires aporeux, les mêmes qui construisent encore aujourd'hui les récifs de la mer australe. Il est donc à présumer que leurs besoins de chaleur étaient plus semblables à ceux des Polypiers de nos jours, et que les anciens Zoanthaires tabulés, tubuleux et rugueux différaient de ces derniers, en ce qu'ils exigeaient pour leur existence un climat encore plus chaud que les Polypiers mésolithiques, et qu'ils se sont éteints partout à mesure que le climat devenait trop tempéré.

Ce sont encore les mêmes familles de Polypes qui fournissent un grand nombre et une grande variété de types dans les récifs des *terrains crétacés* en Angleterre comme en France et dans la vallée de Gosau; mais, comme dans les terrains jurassiques, ils sont en compagnie de beaucoup de Spongiaires calcaires.

Enfin nous trouvons quelquefois dans le terrain éocène (Montecchio) et souvent dans le terrain miocène un grand nombre d'Astréides, auxquels s'associent dès lors les Turbinolides, les Oculinides, les Fungides et les Zoanthaires perforés, de sorte que M. Reuss a pu recueillir 32 espèces de Zoanthaires dans le bassin de Vienne (1), et Michelotti décrire 82 espèces d'Astréides, de Méandrines, de Monticulaires, de Madrépores, provenant des terrains miocènes de l'Italie supérieure (2), et très-semblables à celles qui construisent encore les récifs modernes.

Les coraux fossiles nous fournissent donc une des meilleures bases pour appuyer la supposition, qu'une température plus élevée a autrefois régné sur toute la surface de la terre; elle permettait aux coraux lithogènes, aujourd'hui relégués dans les mers intertropicales, de s'étendre encore dans le milieu de la période tertiaire jusqu'à la latitude de l'Italie supérieure et de Vienne (48ᵉ degré de latitude boréale). L'hypothèse d'un courant d'eau chaude provenant des mers méridionales et se continuant jusqu'à ce parallèle, qu'on pourrait invoquer pour l'explication de ce phénomène, aurait peu de vraisemblance.

Quant aux *Echinodermes* (§ XXXI), nous pourrions citer quatre espèces de *Temnechinus*, que M. Edw. Forbes a reconnues dans le coralline-crag de

---

(1) Reuss, *die fossilen Polyparien des Wiener Tertiair-Beckens*, Wien, 1847; in-4°.

(2) *Naturkund. Verhandel. van de Maatschap. te Harlem*, 1847; t. III, II, p. 1-408, in-4°.

l'Angleterre, et dont les congénères vivent aujourd'hui dans l'océan Pacifique, et le *Brissus Scillæ* avec l'*Echinus melo*, dont les débris fossiles se trouvent avec les précédentes, et qui continuent encore à vivre dans la Méditerranée, pendant que toutes les espèces d'Échinodermes du red-crag et du mammaliferous-crag (partie la moins ancienne de la formation du crag), qu'on a retrouvées vivantes, habitent les mers mêmes qui entourent la Grande-Bretagne (1).

§ XXXI.

LES MOLLUSQUES RÉPONDAIENT A UN CLIMAT PLUS CHAUD.

Les Mollusques testacés fossiles nous offrent également quelques appuis pour notre hypothèse d'une température jadis plus élevée, quoique les habitants de l'eau et surtout de la mer soient moins sujets aux variations extrêmes des climats que ceux de la terre sur les mêmes parallèles, parce que de grandes masses d'eau changent moins vite de température que l'air et que beaucoup d'animaux aquatiques peuvent, en montant ou en descendant, entrer plus ou moins vite dans d'autres zones où ils retrouvent en toute saison la température qui leur convient.

L'apparition successive des embranchements principaux du système des Mollusques se rapporte à des lois dont nous nous occuperons plus tard; c'est pourquoi nous ne pouvons parler ici que de l'avénement de quelques ordres isolés.

Les premiers habitants de la mer, appartenant au sous-règne des Malacozoaires, étaient principalement des Brachiopodes et des Céphalopodes : on y comptait aussi, mais en petit nombre, des Lamellibranchiens intégripalliés et des Gastéropodes trochoïdes ou holostomes. Les animaux de ces deux derniers groupes peuvent être considérés comme cosmopolites; les familles et genres qui existent encore aujourd'hui se rencontrent sous toutes les latitudes géographiques, de sorte que nous ne saurions en tirer aucune conclusion relativement à la température de l'Océan dans les différents âges géologiques. Les Céphalopodes ne sont pas dans le même cas; mais il faut avouer que leurs familles anciennes et modernes sont assez distinctes les unes des autres; les nombreux C. Tétrabranchiés de la période paléolithique ne sont plus représentés dans nos mers que par le genre Nautilus qui n'a que huit espèces, et les C. Dibranchiés très-nombreux de

---

(1) E. FORBES, *Echinodermata of British Tertiaries*, 1852, in-4°.

nos jours n'avaient pour précurseur paléolithique que le genre *Palæoteuthis* Roem. (1) du terrain dévonien. Or le genre Nautilus appartient aujourd'hui exclusivement aux mers intertropicales, et M. d'Orbigny nous apprend que des 109 espèces de Céphalopodes dibranchiés vivants, qui appartiennent à 18 genres, 7 espèces (6 genres) habitent les mers froides, 35 espèces (12 genres) les mers tempérées, et 78 espèces (15 genres) les mers chaudes (plusieurs d'entre elles habitent deux de ces zones à la fois); les Céphalopodes doivent être considérés de préférence comme des habitants de la zone intertropicale, et leur apparition fréquente et caractéristique dans les premières périodes géologiques est la preuve évidente d'un climat plus chaud. Le genre Nautile a duré pendant la période mésolithique entière, tandis que les autres genres nombreux de la même famille ont été remplacés par des Ammonitacés, qui étaient accompagnés de Bélemnites, genre abnorme de Dibranchiés, et les Dibranchiés normaux se multipliaient continuellement. Voilà donc encore un résultat analogue; les formes génériques changent peu à peu, mais le type fondamental persiste. A l'époque tertiaire enfin il ne reste de tous ces nombreux genres de Nautilacés et d'Ammonitacés que le genre Nautile lui-même; les Bélemnites sont entièrement remplacées par des Dibranchiés typiques, qui se retirent presque tous, comme nous venons de le dire, dans la zone intertropicale à mesure que le refroidissement se fait sentir à partir des pôles. Un coup d'œil sur les tableaux qui sont à la tête de ce Mémoire nous montre l'apparition tardive des Gastéropodes Buccinoïdes ou Siphonostomes (*Voluta*, *Mitra*, *Harpa*, *Conus*, *Oliva*, *Marginella*, *Pleurotoma*, etc., y compris les Cérithes) qui habitent aujourd'hui principalement les mers chaudes, phénomène dont nous croyons pouvoir donner l'explication plus tard. Ces animaux caractérisent de préférence, au moins en Europe, les terrains éocènes, où ils apparaissent dans le bassin de Paris et de Londres en si grande quantité et avec une telle variété de formes, qu'ils prêtent à la faune malacozoïque de cette époque un caractère tropical et prouvent que le climat était encore assez chaud. Nous pouvons de plus invoquer les genres testacés terrestres et lacustres intertropicaux, qui sont nombreux dans les premières formations tertiaires de la France (*Anastoma*, *Lychnus*, *Ampullaria? Megaspira*, *Melania* et la *Physa gigantea* encore vivante aux Indes orientales), mais qui ont disparu peu à peu de nos latitudes. Dans l'éocène anglais, M. Edw. Forbes a reconnu le genre *Cyclotus*, qui vit encore dans l'Inde occidentale, le genre *Craspedopoma*, qui appartient au-

(1) *Palæontographica*, 1855; t. IV, p. 72-74, pl. 13.

jourd'hui à l'île de Madère, et l'*Helix labyrinthica* Say, qu'on trouve aussi depuis le Texas jusqu'à l'État de l'Ohio (1). A partir des terrains miocènes on a reconnu un plus grand nombre d'espèces encore vivantes, qui s'élève d'abord, suivant le calcul de M. Deshayes (2), à 0,19, et monte dans les terrains pliocènes (auxquels on avait réuni *toutes* les couches subapennines) jusqu'à 0,52 de toutes les espèces contemporaines. Notre propre énumération des espèces subapennines seules, qui date de l'année 1830 (3), porta le nombre des espèces vivantes, qui y étaient comprises, à 0,40. Plus tard M. Philippi a prouvé par des recherches en Calabre et en Sicile (4) que plus la série des couches subapennines, dont il compara les Testacés avec ceux qui existent encore dans nos mers, est récente, plus le rapport des espèces encore vivantes au nombre total des fossiles auxquelles elles sont associées, va en grandissant, de sorte que leur quote-part s'élève peu à peu jusqu'à 0,60, 0,70, 0,80, 0,90, et enfin 0,95 et 0,99.

On peut observer un phénomène analogue et non moins caractéristique dans nos latitudes; il consiste en ce que les espèces encore vivantes des terrains miocènes de Bordeaux, etc., ont la plupart aujourd'hui leur domicile dans les mers tropicales et subtropicales de la Guinée et de la Sénégambie, tandis que celles des couches subapennines de l'Italie supérieure, de la Calabre, de la Sicile habitent généralement des mers d'autant plus voisines qu'elles appartiennent à des couches plus récentes. Ainsi M. Deshayes nous assure avoir reconnu parmi les Testacés miocènes d'Europe 200 espèces qui existent encore dans les mers chaudes de l'Afrique occidentale, preuve que leur température actuelle est semblable à celle que possédait la mer miocène de Bordeaux (5).

Quant aux espèces des couches supérieures subapennines d'Italie, la plupart de celles qui existent encore vivantes se trouvent dans la Méditerranée; mais elles sont mêlées à d'autres espèces qui appartiennent à l'océan Atlantique (par exemple, la *Turritella faval*, seu *fusca*) ou Indien, ainsi qu'avec un petit nombre d'espèces septentrionales (*Cyprina Islan-*

---

(1) Forbes, *the eocene Mollusca*, II, Pulmonata, London, 1852.

(2) *Description des Coquilles fossiles des environs de Paris*, II, 769-780.

(3) *Italiens tertiair-Gebilde und ihre organischen Einschlüsse*, Heidelberg, 1831, in-4°, p. 170.

(4) *N. Jahrbuch für Mineralogie*, 1842, p. 312; *Enumeratio Molluscorum utriusque Siciliæ*, in-4°; t. II, p. 271.

(5) Deshayes, *l. c.*, et *Annales des Sciences naturelles*, 1836; t. V, p. 289-298.

dica, etc. (1). En leur comparant enfin les espèces du crag anglais, qui paraît être du même âge à peu près, on voit dans la *Monographie* de S. Wood (2) que 0,59 des espèces du coralline-crag, 0,69 des espèces du red-crag et 0,80 du mammaliferous-crag existent encore vivantes, la plupart également dans les mers voisines, de sorte qu'elles diffèrent ordinairement des espèces subapennines, et portent un caractère plus septentrional; quoique cela n'arrive pas sans quelques exceptions, puisque ces mêmes terrains contiennent aussi un petit nombre d'espèces qui existent encore dans des mers plus éloignées et plus méridionales. Ainsi parmi 131 espèces univalves encore vivantes, on trouve, à côté de plusieurs qui sont encore incertaines, 16 espèces de la mer Méditerranée, 1 de la mer des Antilles, 1 de l'Océan des grandes Indes; mais parmi ces 18 espèces méridionales il n'y en a qu'une seule qui provienne du crag à Mammifères, le plus récent de tous. On peut donc également conclure que presque toutes les espèces du crag qui vivent encore dans les mers du Midi appartiennent aux couches anciennes, et que les couches modernes ne contiennent guère que des espèces des mers environnantes. Le même résultat découle des observations de M. Edw. Forbes sur les animaux rayonnés du même crag et surtout du coralline-crag, qui en a fourni 20 espèces, dont un tiers au moins (= 0,33) existe soit dans la mer environnante, soit dans la Méditerranée (3 espèces); quelques-unes sont représentées par des espèces semblables dans l'océan Indien, ce sont 2 espèces de *Temnechinus* (3). Le crag supérieur d'Anvers contient, suivant les déterminations de Dewael, révisées par Morris et Lyell (4), 55 espèces encore vivantes dans la mer d'Allemagne sur un total de 100 espèces. Pour faire mieux ressortir ces relations, nous mettrons en parallèle les observations relatives aux fossiles des couches qui ont à peu près le même âge à Saint-Domingue. Parmi 77 espèces fossiles déterminables il y a 15 espèces (= 0,20) encore vivantes (13 certaines et 2 douteuses), dont 10 se trouvent dans la mer chaude des Antilles, 2 dans

---

(1) Philippi a (dans son ouvrage précité, t. II, p. 228-271) donné un tableau comparatif des espèces vivantes dans la Méditerranée et des fossiles des couches subapennines, en suivant ces mêmes espèces jusqu'aux mers de Guinée, de Cuba, d'Islande, etc. Cependant plusieurs d'entre celles qu'il considère comme ayant le plus d'extension, ont été séparées dernièrement en 2-3 espèces.

(2) *Monograph of the crag Mollusca,—by the Palaeontographical Society*, 1850, III parts.

(3) L'*Institut*, 1851; t. XIX, p. 334.

(4) L'*Institut*, 1853; t. XXI, p. 173-174.

l'Océan austral, et trois sur les côtes de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud et de l'Europe (1)? Quant aux coquilles miocènes trouvées aux Etats-Unis, au delà du 33e degré de latitude boréale, M. Conrad a également reconnu un certain nombre d'espèces encore vivantes dans l'océan Atlantique ; mais nous négligerons ces observations dont nous ne connaissons pas assez exactement le détail. Enfin nous pouvons citer encore les couches alluviales à coquilles qui se trouvent sur les côtes soulevées de la Scandinavie, de la Grande-Bretagne, du Schleswig, de la France, de Pozzuoli et de l'île d'Ischia près de Naples, de la côte du Chili, etc., qui, plus récentes encore que les précédentes, ne contiennent *plus* que des espèces encore vivantes des mers les plus voisines. Toutes ces considérations prouvent donc pour les zones tempérées et froides, que *plus les couches tertiaires qui renferment les espèces fossiles sont anciennes, plus ces espèces portent le caractère intertropical; plus elles sont récentes, plus les espèces répondent au climat qui règne aujourd'hui dans le même endroit, et deviennent identiques aux espèces actuelles, quoique les couches diluviales mêmes contiennent encore une petite quantité d'espèces méridionales.* L'étude des végétaux fossiles nous a donné le même résultat.

§ XXXII.

LES ENTOMOZOAIRES RÉPONDAIENT A UN CLIMAT PLUS CHAUD.

Le sous-règne des Entomozoaires nous offre les meilleurs exemples dans ses classes terrestres, parce que les plus anciens types marins de la classe des Crustacés sont ou cosmopolites, ou trop peu analogues à nos familles modernes pour fournir de sûres inductions sur le climat. Cependant on pourrait mentionner quelques formes voisines du *Limulus* observées dans les terrains paléolithiques et triasiques ; les espèces vivantes du genre *Limulus* habitent les côtes intertropicales.

On pourrait aussi invoquer en faveur d'un climat chaud ce Scorpion bien connu (*Cyclophthalmus*) de la formation houillère de la Bohême, parce que la famille entière des Scorpions est propre aux zones intertropicales et subtropicales.

Mais nous allons considérer de préférence la grande classe des Hexapodes terrestres ailés, dont nous devons principalement la découverte à l'état fossile aux recherches de MM. Westwood et Osw. Heer. Commençons par la

(1) J.-C. Moore dans le *Geolog. Journ. London*, 1850; t. VI, p. 39-53.

faune entomologique du lias de l'Argovie, où M. Heer a reconnu 70 espèces appartenant à 30 genres d'Insectes hexapodes (1) sur lesquels il nous communique les faits suivants. Ces Insectes sont généralement petits, quoiqu'il y ait dans le nombre un Buprestide qui égale les espèces les plus grandes du Brésil. Beaucoup d'entre eux appartiennent à des genres éteints. Ils indiquent un climat chaud, parce que les Buprestides qui y comptent pour 23, c'est-à-dire pour un tiers, habitent, à l'exception de quelques petites espèces, des pays chauds et intertropicaux. Une espèce se rapporte particulièrement au genre *Euchroma*, dont la patrie moderne est le Mexique et le Brésil; 2 espèces (dont une *Glaphyroptera*) rappellent le genre *Polybothrys* de Madagascar; et la plupart des autres n'ont pas d'analogues dans nos environs. Les Hydrophiles ont la forme allongée et étroite des espèces brésiliennes. Il n'y a que quelques espèces des genres *Melanophila*, *Gomphocera*, *Anthaxia*, ?*Agrilus* et *Colymbetes*, qui répondent au climat tempéré européo-américain. Les plantes trouvées dans les mêmes couches, Cycadées, Fougères et grands Roseaux, attestent également une haute température. Cinq de ces Insectes se retrouvent dans les 53 espèces du lias anglais, déterminées par Westwood et publiées par Brodie (2); les Buprestides et les genres qui habitent l'eau douce y sont également prédominants.

Il est donc bien douteux que MM. Westwood et Buckman puissent faire autorité quand ils concluent, d'après la nature des Insectes et des Végétaux du lias anglais, en faveur d'un climat tempéré semblable à celui de l'Amérique du Nord. La petitesse des espèces des Insectes observés en Angleterre est un caractère qu'ils invoquent, mais qui se retrouve aussi dans la faune entomologique des îles des mers chaudes. La flore dont ils parlent ne consiste, suivant eux, qu'en 2 Fougères, 1 Équisétacée, 3 Najadites, et 1 Cyprès (*Cupressus liasinus*, Kurr), en un fruit d'Ombellifère et une petite feuille de quelque Éricacé. Mais M. Heer croit reconnaître dans ces deux dernières un fruit de Cycadée et une foliole de Fougère; et comme le genre éteint des Najadites ne fournit aucune preuve, positive ou négative, ces indices se réunissent plutôt en faveur d'une température élevée que d'un climat tempéré.

Dans les couches jurassiques proprement dites on ne connaît que peu d'espèces d'Insectes : elles proviennent des schistes de Stonesfield et de

---

(1) *Die Lias-Insel des Aargaues*, Zurich, 1852, 4°.
(2) *History of fossil Insects in the secundary rocks of England*, London, 1846, 8°.

Solenhofen; les premières ont été décrites également par Brodie (*l. c.*), les autres par le comte de Munster et le professeur Germar (1). Les premières consistent encore en Buprestides, puis en Prionides, en Chrysomélides et en Coccinellides; les secondes en Diptères, Lépidoptères, Hémiptères, Orthoptères, Hyménoptères, Névroptères (Libellulides) et Coléoptères. Dans la faune de Solenhofen, les genres *Belostomum* et *Ricania* indiquent en eux-mêmes et les genres *Locusta, Nepa* et *Pygolampis* rappellent par la grandeur de leurs espèces un climat plus chaud que celui d'aujourd'hui, et à peu près semblable à celui de l'Afrique septentrionale ou du cap de Bonne-Espérance; la plupart des espèces encore vivantes des genres *Belostomum*, *Ricania* et *Pygolampis* habitent l'Amérique du Sud.

Beaucoup plus nombreuses sont les espèces des Insectes de la formation wealdienne qui ont d'abord été signalées par Woodward dans le livre déjà cité de Brodie et sur lesquelles il a fait encore de nouvelles recherches (2). Ses premières études ont fait connaître 48 genres comprenant 60 espèces, les dernières 150 espèces de tous les ordres; mais elles ne reposent toutes que sur des fragments d'élytres et autres parties plus dures, restes des repas de quelques quadrupèdes insectivores qui permettent trop rarement une détermination sûre pour qu'on puisse rien déduire relativement au climat. A la vérité, Westwood observe lui-même que les espèces sont petites, et que de vraies formes tropicales ne peuvent y être reconnues. Néanmoins il est de fait que les Buprestides et les familles aquatiques des Coléoptères y prévalent; et s'il y a des formes d'Aphides, propres aux climats tempérés, on y observe d'une autre part de grandes ailes de Fourmis étrangères à notre continent. Quoi qu'il en soit, nous n'avons pas voulu passer ces observations sous silence, bien qu'elles ne fournissent aucune preuve solide, pour éviter le soupçon de l'omission préméditée des observations peu favorables à notre thèse.

Quant à la faune entomologique supra-miocène d'Oeningen, sur les frontières de la Suisse et de Radoboj en Croatie, les recherches de M. Heer nous y ont déjà fait connaître 200 genres contenant plus de 700 espèces de tous les ordres d'Hexapodes, et encore est-il bien loin de les avoir épuisés (3). Parmi les genres il y en a 17 bien définis et 20 plus ou moins

---

(1) *N. acta Acad. Leopold.*; t. XIX, I, p. 277 et suivantes.

(2) *Quart. Journ. Geolog. Soc., London.* 1854; t. X, p. 378-396, pl. 14-18.

(3) *Die Insecten-Fauna der Tertiair-Zeit von Oeningen und von Radoboj in Croatien*, III Cahiers, Leipzig, 1848-1853.

douteux, qui sont éteints; les autres concordent avec ceux de l'Europe centrale et méridionale ou rappellent même une faune subtropicale. Il existe même des genres tropicaux (?), tels que *Pachycoris, Hypselonotus, Diplonychus* et d'autres parmi les *Rhynchotes, Ponera* avec 9 espèces parmi les Hyménoptères; *Gryllacris* avec 2 espèces parmi les Orthoptères; *Termes* avec 10 espèces parmi les Nevroptères, et *Plecia* parmi les Diptères. Plusieurs de ces genres sont entièrement américains, tandis qu'une partie des autres présente des espèces qui ressemblent plus à celles qui habitent l'Amérique ou d'autres pays chauds, qu'aux espèces indigènes des mêmes genres (les lignites miocènes de Bonn ont aussi fourni une espèce du genre américain *Belostomum*); mais il y a aussi quelques espèces isolées qui se rapprochent davantage des espèces de l'Inde orientale. Le caractère méridional ressort plus distinctement dans les *Rhynchotes* que dans les autres ordres du système, parce que par suite de leur métamorphose incomplète ils sont moins appropriés à des pays où l'hiver est d'une longue durée, ce qui au reste ne prouve pas encore en faveur d'un été très-chaud. Toutes ces observations sont donc conformes avec celles qui ont été faites sur la flore d'Œningen. Pour ce qui concerne enfin les Vertébrés du même gisement, on pourrait ajouter que les Poissons du genre Lebias répondent également à un climat plus méridional; que les Tortues vivantes du genre *Chelydra* sont limitées à l'Amérique septentrionale, et que le célèbre *Homo diluvii testis* ou *Andrias* de M. Tschudi rappelle un genre japonique.

Nous avons déjà mentionné que le succin ne paraît pas être si ancien (éocène) qu'on l'avait cru, et qu'il devra être rapporté à la partie inférieure du terrain miocène (§ XXIX). M. Heer observe que la faune entomologique du succin porte un caractère plus septentrional que celle d'Œningen, ce qui s'accorderait bien avec les observations sur la flore succinique. Néanmoins, M. Koch (1) nous communique quelques observations qui pourraient témoigner en faveur d'un climat plus tempéré. Parmi les Aptères il y a des genres éteints, et quelques autres dont toutes les espèces vivantes, ou du moins celles qui ont le plus d'analogie avec les fossiles, ne se retrouvent aujourd'hui que dans les pays chauds. Parmi les Myriapodes, on observe le genre, aujourd'hui transalpin, *Cermatia*. Parmi les Araignées, le genre éteint *Androgæus* rentre dans la même famille que le *Mythras* du midi de l'Europe. Le genre également éteint *Sosybius* compose, avec un genre

(1) G.-C. Berendt, *Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt*, vol. I, part. II, *Aptera*, 1854.

brésilien et un troisième de la Nouvelle-Hollande, la famille des Ériodontides. Les espèces du genre *Attus* se rapprochent le plus d'une espèce de New-Orléans, et deux espèces d'Oxypètes coïncident mieux avec une espèce de la Grèce qu'avec celle de l'Europe centrale. Une espèce enfin appartient à un genre brésilien, celui de *Gonyleptes*.

§ XXXIII.

LES VERTÉBRÉS RÉPONDAIENT A UN CLIMAT PLUS CHAUD.

Tandis que les genres des *Poissons* des anciennes formations sont, soit éteints soit répandus sur toute la surface de la terre, nous rencontrons les premiers Teléostiens, qui peuplent nos mers, dans les couches crétacées et nummulitiques. Ils y montrent des genres, qui sont aujourd'hui limités à la mer intertropicale de l'Inde orientale, mais sont étrangers à l'Atlantique. Ainsi la formation éocène du mont Bolca nous présente les genres *Enoplosus, Pelates, Scatophagus, Zanclus, Naseus, Amphisile, Aulostoma* et *Toxotes* de la mer des Indes (1), de plus les genres éteints *Gasteronemus et Pterygocephalus* de M. Agassiz, mais qui, suivant les comparaisons faites par Johannes Muller, ne diffèrent point des genres *Mene* Lacép. et *Cristiceps* Cuv. et Val. qui habitent la même mer.

Les nombreux *Reptiles* fossiles témoignent en faveur de la même théorie, puisqu'on sait qu'ils ne peuvent supporter la gelée, devant laquelle nos petites espèces se retirent sous la surface de la terre ou de l'eau, pour y passer l'hiver. Les Crocodiliens ne surpassent point pour ce motif le 30ᵉ-35ᵉ degré de latitude boréale; les Batraciens, qui en Angleterre s'étaient étendus jusqu'au 55ᵉ degré, s'y sont peu à peu éteints dans les temps historiques mêmes. La présence de débris de Crocodiliens dans les assises (?) triasiques, liasiques, jurassiques, wéaldiennes, crétacées et éocènes jusqu'à la latitude du 55ᵉ parallèle, autorise donc à conclure que le climat intertropical s'était autrefois étendu jusqu'au même degré. Il y a peu de doute que les Pachypodes aient eu besoin d'une même température, mais ils sont trop peu voisins de nos types d'aujourd'hui pour aider à notre démonstration. Quant aux Nexipodes et aux Ptérodactyles, comment auraient-ils pu poursuivre leur proie dans une mer ou dans un lac recouvert de glace?

Les *Mammifères* ont fait trop tard leur apparition, pour qu'ils aient pu

---

(1) HECKEL dans les *Sitzungs Berichte d. Wiener Acad.* 1853; t. XI, p. 122-138.

subir de longs et grands changements climatériques, puisque à cinq ou six exceptions près, ils ne se montrent qu'à partir de la période tertiaire et n'ont même été reconnus pendant la première moitié qu'en Angleterre, en France, en Allemagne et en Suisse. On peut dire seulement que dans notre continent, comme les végétaux et les autres classes d'animaux, ils ne présentent au début que des genres éteints, cosmopolites ou douteux; dans les terrains miocènes on voit entremêlés des genres éteints et des genres vivants, appartenant soit à des zones plus chaudes, soit au pays même (*Singes*, *Rhinoceros*, *Camelopardalis*, etc.); dans les couches diluviales enfin on observe des genres indigènes (*Bos*, *Cervus*, *Ursus*) en compagnie d'autres, qui se sont retirés aujourd'hui dans la direction du midi (*Elephas*, *Leo*, *Rhinoceros*). Il y a même un genre diluvial qui ne pourrait plus vivre en Europe et qui a habité autrefois jusqu'à l'Angleterre: c'est l'Hippopotame, qui ne saurait chercher sa nourriture dans des rivières couvertes de glace! De plus il y a des genres de Mammifères de l'ancien continent qui se sont d'abord étendus beaucoup plus loin dans la direction de l'ouest à l'est en se dirigeant même jusqu'en Amérique (*Equus*, *Elephas*), ainsi que le genre américain *Didelphys* alors abondamment répandu en Europe.

Ainsi les changements successifs dans la classe des Mammifères, bien que leur apparition ait été très-tardive, paraissent encore confirmer l'abaissement successif de la température, par suite duquel le climat des zones géographiques et des continents est devenu de plus en plus différent. Car quoique nous soyons disposés à avouer que le caractère de la population d'un pays formée par cette classe ne soit pas le résultat immédiat du climat seul, ce caractère en dépend médiatement par ses rapports avec la nourriture végétale et animale que le climat peut produire.

B. Caractère tropical dans ses rapports avec la variété des types organiques.

§ XXXIV.

D'après une observation générale et bien connue, il existe dans la zone chaude sur un espace égal une variété bien plus grande de végétaux et d'animaux, pendant que la zone froide offre un nombre plus petit de types, qui, en revanche, présentent souvent des individus plus nombreux. Il s'ensuit que, si réellement le climat a été plus chaud et plus égal dans toutes les latitudes géographiques, la population a dû être plus variée dans toutes les zones.

Mais comme, par suite de lois que nous reconnaîtrons plus tard, il n'existait pendant les différentes périodes de la création qu'une partie seulement des classes ou ordres des deux règnes organiques, et que souvent un groupe du système décroissait en compensation d'un autre qui augmentait, la variété, dont nous parlons, était nécessairement limitée aux embranchements existant à chaque période, et modifiée par des influences secondaires. Enfin il est à observer qu'il y a des types organiques qui ne paraissent pas être susceptibles d'une grande variation.

La preuve qu'une classe, un ordre ou une famille se soit développée sous un grand nombre de formes à une période quelconque, ne peut se faire qu'en comparant le nombre des formes qui ont existé un même temps avec celui qui existe aujourd'hui à la fois *sur le même espace*.

Nous avons employé cette méthode en 1848 pour atteindre ce but dans le *Nomenclator palæontologicus* (vol. II, p. 789 et suivantes); M. Deshayes plusieurs années auparavant l'avait également essayée pour prouver que le nombre énorme des coquilles éocènes du bassin parisien n'avait pu être que l'effet d'un climat tropical, calcul peu applicable à ce cas particulier (comme M. Élie de Beaumont l'a observé), parce que ces coquilles sont les restes de plusieurs populations successives (1). Il sera donc nécessaire: 1° qu'on évite de regarder comme restes d'une même faune tous les débris d'une série de couches si nombreuses, que pendant le laps de temps qu'a duré leur dépôt la population a pu changer; 2° qu'on décide d'abord exactement si une classe entière, un ordre, ou enfin une seule des familles de cette faune se prête à une comparaison parfaite.

Il y a un assez grand nombre d'embranchements paléolithiques, qui n'exigent même pas qu'on se livre à un calcul exact, et pour lesquels un seul coup d'œil sur les nombres indiqués dans nos tableaux (VIII et autres) peut faire voir, quelle a été la variété de certaines classes et ordres, dont la création moderne ne possède presque aucun représentant, ou qui ont entièrement disparu. Telles sont les plantes cryptogames vasculaires, les Anthozoaires rugueux et tubuleux, les Echinodermes stylastrites, les Mollusques brachiopodes et nautilacés, les Entomostracés trilobites, les Poissons ganoïdes et autres. La même observation peut se faire dans la période triasique relativement aux Gymnospermes cycadées, dans la période jurassique pour les Calcispongiaires, dans la période crétacée pour les Rudistes, etc.,

(1) Néanmoins M. Agassiz s'est récemment encore une fois fondé sur le même exemple.

quoique dans ces dernieres périodes les exemples soient moins nombreux et moins évidents. Par cette raison, nous allons commencer les comparaisons plus détaillées par la période mésolithique.

Les couches célèbres de la vallée de Saint-Cassian dans le Tyrol ne forment pas une très-longue série; la localité est peu étendue; la durée de leur formation a été plus courte que celle que nous avons nommée *durée moyenne d'espèce*, ce qui répond en moyen terme à un des terrains de M. d'Orbigny, qui en compte de 30 à 33 pour mesurer la période entière de l'activité neptunienne. Accessibles en peu de points seulement, ces couches ont fourni une faune marine composée de 700 espèces de Spongiaires, Coraux, Echinodermes et surtout de Testacés, beaucoup plus nombreux que ceux qu'on pourrait aujourd'hui recueillir sur un espace quelconque cent fois plus grand. On y compte entre autres 20 espèces du genre Cidaris, dont toutes les mers européennes réunies ne contiennent que 3 espèces (1). L'ordre entier des Echinoïdes, auxquels ce genre appartient, ne présente que 9 espèces dans la mer Égée, 12-15 dans la Méditerranée (2), 13 sur les côtes de la Norvége (3) et 40 epèces seulement dans toutes les mers européennes.

Dans l'horizon des schistes liasiques, les seules carrières de Lyme Regis en Angleterre ont fourni 3 genres avec 21 espèces de Poissons élasmobranchiens, et 18 genres à 49 espèces de Ganoïdes lépidoïdes et sauroïdes. Les premiers, Poissons de proie, se trouvent encore aujourd'hui dans toutes les mers, mais il est difficile d'en réunir 12-15 espèces sur une seule côte. Les seconds ne se sont propagés jusqu'à nos jours que par 3-4 genres contenant 27-30 espèces seulement.

Le forest-marble des communes de Ranville, Luc, Lebisey et Langrune dans le Calvados est bien riche en Anthozoaires, Bryozoaires et Spongiaires; M. Michelin en décrit 67 espèces et M. d'Orbigny énumère dans son *Prodrome* 14 Echinoïdes, 36 Bryozoaires, 50 Zoanthaires et 30 Amorphozoaires. M. Haime (4) porte le nombre des Bryozoaires, tout en en supprimant quelques unes, à 55 espèces. Il n'est pas vraisemblable qu'on puisse en réunir dans un endroit quelconque de notre terre un quart seulement de ce nombre sur l'espace de quelques lieues carrées. Pour ce qui concerne les Zoanthaires,

---

(1) Agassiz et Desor, *Catalogue des Echinodermes*, p. 142.
(2) *Annals of Natural History*, 1844; t. XIII, p. 517.
(3) *Isis*, 1848; p. 534.
(4) *Mémoires de la Société géolog.*, 1855; t. V. p. 157-218, pll.

M. Ehrenberg n'a pu en recueillir, il y a trente ans à peu près, plus de 120 espèces sur les côtes de la mer Rouge, quoiqu'elle contienne les deux tiers de toutes les espèces qui étaient connues alors.

Le calcaire jurassique supérieur de Streitberg en Franconie a fourni 45 espèces, celui de Thurnau 7, celui de Giengen dans le Wurtemberg 17 et celui de Nattheim enfin 8 espèces de Spongiaires et d'Anthozoaires (y compris quelques Bryozoaires), qui toutes ont été décrites par Goldfuss, sans parler d'un assez grand nombre d'autres espèces, auxquelles on n'a plus fait attention, parce qu'elles étaient déjà connues dans d'autres localités. Le nombre seul dans ces localités des espèces du genre Scyphia, que Goldfuss et Münster ont figurées, s'élève à 40; et le dernier de ces deux paléontologistes a présenté au Muséum d'histoire naturelle de Baireuth 130 espèces de Polypaires et Spongiaires avec 67 espèces de Scyphia, toutes provenant de la Franconie. Toutes ces espèces appartiennent à des embranchements du système, bien développés pendant les périodes jurassique, crétacée, tertiaire et moderne, et sont limitées à des périodes qui égalent à peine ou même n'atteignent pas la durée moyenne d'espèce.

Un des gîtes les plus importants est formé par les schistes lithographiques de Solenhofen, qui représentent un facies particulier du portlandien; mais on en a encore découvert d'analogues dans le Wurtemberg et à Cirin près de Lyon, de sorte qu'ils ne sont plus une exception locale. Or Solenhofen a fourni (hors les coquilles et les Insectes hexapodes, dont nous avons déjà parlé) :

	Genres.	Espèces.
Algues	8	30
Seiches	4	23
Hexapodes (23 : 30).		
Libellulines	2	10
Malacostracés	37	100
Limulus	1	6
Poissons Ganoïdes et 5 Elasmobranch.	31	130
Reptiles : Chéloniens, Sauriens, Ptérodactyles	21	31
	104	330 (1).

Aucune partie de la terre, de quelques lieues seulement de largeur et de

(1) Frischmann, *Thier-und Pflanzen-Reste der lithographischen Kalkschiefer in Bayern*, Eichstädt, 1853, in-8°.

longueur, n'est aujourd'hui assez richement peuplée pour présenter un nombre égal de genres et d'espèces de ces mêmes groupes. La quantité des Crustacés Décapodes Macroures, des Ganoïdes et des Reptiles est étonnante, bien que plusieurs d'entre eux soient terrestres et ne se trouvent que par hasard dans ces couches marines. En comparant Solenhofen avec Nice, dont les Poissons, les Crustacés et les Mollusques vivants ont été recueillis depuis longtemps, nous voyons que Risso et Verany n'y ont pu recueillir que 105 genres et 310 espèces de Poissons marins de tous les ordres, 12 genres et 28 espèces de Seiches avec ou sans lame dorsale, avec 72 genres et 108 espèces de Crustacés (dont 44 genres, 72 espèces de Décapodes). Mais quant aux Chéloniens et aux Sauriens, l'Europe entière n'en contient pas un nombre beaucoup plus grand de genres et d'espèces, et elle est bien loin d'en offrir des types aussi divers.

Des relations semblables s'observent dans le bassin wéaldien du nord de l'Allemagne et de l'Angleterre. On y connaît :

	En Allemagne		En Angleterre		Dans la formation entière.	
	Genres.	Espèces.	Genres.	Espèces.	Genres.	Espèces.
Végétaux	18	50	7	11	41	90
Coquilles terrestres et fluviatiles	17	82	16	34	25	108
Crustacés	2	10	2	5	3	14
Insectes hexapodes			cc. 70	150	70	150
Poissons	8	14	14	27	18	58
Reptiles	3	5	17	20	20	25
	48	161	126	247	177	345

Dans la partie allemande seule de ce bassin le genre Cyrena présente 38 espèces, nombre une fois et demie aussi grand que celui de toutes les espèces vivantes que l'on connaît, pendant que les Planorbis, Limnæus et autres genres d'eau douce y apparaissent pour la première fois. Mais partout il deviendrait aujourd'hui difficile de trouver un grand bassin d'eau douce, qui contînt 14 genres et 27 espèces de Poissons, et dont les bords seraient habités par 20 genres avec 25 espèces de Reptiles.

La craie blanche supérieure de la localité restreinte de Maestricht a offert 9 genres et 19 espèces de Rayonnés, 4 genres et 8 espèces de Spongiaires, 11 genres et 51 espèces de Polypiers et de Bryozoaires, nombres considérables, que l'on ne trouverait aujourd'hui que rarement réunis. M. Verany n'énumère à Nice que 9 genres et 23 espèces des Rayonnés (sans parler des Holothuries, qu'on ne trouve jamais fossiles) sans aucun Anthozoaire.

M. d'Orbigny a dernièrement décrit dans le terrain sénonien de la France 473 espèces de Bryozoaires; sur ce nombre 392 se trouvent réunies dans le bassin du nord de la France, traversé par la Seine (1).

Nous devons au terrain nummulitique du mont Bolca (outre 13 espèces de Fucoïdes) 71 genres comprenant 128 espèces de Poissons téléostiens, qui, déduction faite des Poissons des autres ordres, ne sont représentés à Nice que par 93 genres et 270 espèces. Et cependant il est vraisemblable qu'on ne connaît encore qu'une partie des poissons fossiles de cette localité, parce que le nombre des individus des différentes espèces qu'on a pu recueillir n'est pas encore grand, et qu'on trouve encore continuellement des espèces nouvelles, comme le prouvent les publications de MM. de Zigno et Heckel.

Le petit bassin éocène d'eau douce de Rilly près Reims ne contient pas, suivant M. de Boissy (2), moins de 19 genres et 39 espèces de Mollusques testacés terrestres et fluviatiles, dont un très-petit nombre seulement a pu être reconnu en d'autres localités. Cette richesse est d'autant plus étonnante, qu'on y voit compris 8 genres et 24 espèces terrestres, qui n'ont pu qu'accidentellement arriver dans ces couches d'eau douce et ne sauraient par conséquent représenter la faune malacologique terrestre que d'une manière très-incomplète. Les environs de la ville de Heidelberg dans un rayon de quatre lieues ne nous ont fourni que 90-100 espèces vivantes de Mollusques terrestres et d'eau douce, dont la moitié sont plus ou moins rares. Il n'y a que des îles et des côtes à climat chaud et humide qui soient plus riches en coquilles terrestres.

De même M. Marcel de Serres nous a fait connaître dans le petit bassin de Castelnaudary, département de l'Aude, la faune suivante qui est à peu près du même âge, mais composée d'autres espèces (3).

Mammifères	3	genres	5	espèces
Reptiles	4	»	4	»
Coquilles fluviatiles et en majorité terrestres	7	»	18	»

Les couches miocènes de Turin, d'Asti et de Tortone en Piémont ont

(1) *Paléontologie française, Format. crétacées;* t. V, p. 1103.

(2) *Bullet. géolog.,* 1846; t. IV, p. 177.—*Mémoires de la Société géolog;* t. III, p. 265-285, pl. 5, 6.

(3) *Annal. des Scienc. natur., Zoologie,* 1844; t. II, p. 168-190.

offert à M. Michelotti (1) :

	Genres.	Espèces.
Rhizopodes	8	19
Anthozoaires et Bryozoaires	33	103
Echinodermes	8	23
Cirripédes	3	6
Coquilles	117	587
	169	738

A la vérité les localités citées sont distantes de plusieurs lieues; la série des couches n'y est pas très-petite, mais assez homogène, et les espèces animales des couches supérieures ne paraissent pas différer de celles des couches inférieures. Or M. de Gerville n'a pu trouver sur toute la côte de la Normandie que 180 espèces de Testacés et 9 Cirripèdes vivants (2). L'étude d'une grande partie des côtes de la Calabre et de la Sicile n'a fourni au professeur Philippi que 545 espèces de Mollusques testacés et 18 de Cirripèdes.

Le bassin de Vienne avait présenté, il y a cinq ou six ans, 1020 espèces miocènes, savoir 65 Poissons, 500 Mollusques, 63 Crustacés, 252 Rhizopodes, 200 Anthozoaires et Bryozoaires (3), population qui paraît être égale en nombre à la plus riche faune d'une localité quelconque d'étendue égale même entre les tropiques. Et néanmoins ce n'est là que le résultat des recherches de peu d'années.

Pour les terrains miocènes nous citerons encore deux points peu étendus et peu distants l'un de l'autre, mais dont l'étude est très-instructive. Nous voulons parler des formations d'eau douce de Wiesbaden et de Hochheim dans le bassin de Mayence; elles n'occupent qu'une très-petite partie dans la série verticale des couches de même qu'une très-faible étendue horizontale, de sorte que la faune terrestre et lacustre qu'on y rencontre est absolument simultanée. A Wiesbaden M. Thomae (4) a découvert 13 genres tous terrestres ou fluviatiles, comprenant 55 espèces, presque

(1) *Naturkund. Verhandel. van de Maatschap. te Harlem*, 1847; t. III, II, p. 1-408, pl. 1-17.
(2) *Mémoires de la Société du Calvados*, 1825, p. 169-224.
(3) *N. Jahrbuch f. Mineralogie*, 1848, p. 757, 1849, p. 105.
(4) *Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau*, 1844, p. 125-166, pl. 2-4.

tous propres à ce gîte ; mais M. Alex. Braun a porté le nombre des coquilles terrestres de l'une des deux localités à 22 et de l'autre à 57 espèces, dont 8 seulement leur sont communes. Le bassin entier de Mayence est rempli par une formation miocène : elle s'est formée dans des eaux plus ou moins saumâtres, occupe à peine quarante lieues carrées, a fourni jusqu'ici 74 espèces terrestres et 28 espèces d'eau douce et saumâtre, c'est-à-dire 120 espèces appartenant à 20 genres, nombre que l'on n'y trouverait que difficilement aujourd'hui à l'état vivant.

La même partie de la vallée du Rhin contient, en effet :

	ESPÈCES	
	miocènes.	vivantes.
Helix	41	32
Bulimus	10	5
Pupa	16	16
Litorinella	9	2 etc.

En général le nombre des espèces terrestres est plus grand dans le terrain miocène, celui des espèces fluviatiles y est plus petit que dans la faune actuelle, si l'on ne compte pas les espèces miocènes saumâtres (la Dreissenia, une partie des Litorinella, Neritina et Cerithium, c'est-à-dire les Potamides). Néanmoins les espèces terrestres ne peuvent être qu'accidentelles dans une formation saumâtre. Si de plus on prend en considération les grands Mammifères trouvés par M. Kaup dans le seul gisement d'Alzey, qui se trouve dans le même bassin, et dont le nombre s'élève à 17 genres et 32 espèces, ainsi que le nombre également considérable de petites espèces dont on doit la connaissance à M. H. de Meyer, le nombre total des Mammifères est beaucoup plus grand que celui des espèces qui vivent aujourd'hui encore sur un espace d'étendue égale, soit dans la vallée du Rhin, soit même dans la zone chaude.

Le gisement célèbre de Sansan dans le département du Gers est du même âge que celui de Mayence. M. Lartet y a trouvé (1) 76 espèces de Mammifères, 22 espèces de Reptiles et beaucoup de débris d'Oiseaux, pendant que l'Allemagne entière, prise dans sa plus grande étendue, ne contient que 60 des premiers et 30 des seconds.

Les marnes d'eau douce de la molasse d'Œningen, qui ne répondent qu'au dernier tiers, au plus, de la période miocène, ont offert jusqu'à

(1) *Comptes rendus* ; t. XX, p. 316-320.

présent :

	Genres.	Espèces.
Végétaux, suivant O. Heer (1)...	c.c. 100	250
Hexapodes, suivant le même (2)..........	c.c. 160	400
Poissons d'eau douce, suivant Agassiz	13	20
Reptiles, suivant H. de Meyer (3)........	12	16
Mammifères, suivant le même.........	3	4
	288	690

Mainte famille ou maint genre présentait dans cette localité plus d'espèces qu'on n'en compte aujourd'hui dans toute l'Allemagne. Nous y voyons parmi les Plantes 9 Conifères, 6 Chênes, 11 Peupliers, 10 Erables, et il existait à côté d'eux des genres aujourd'hui étrangers à l'Europe. Le nombre énorme d'Insectes terrestres n'est qu'accidentel dans ces couches formées par l'action des eaux, et si l'on considère que néanmoins beaucoup de leurs genres sont représentés par plus d'espèces qu'ils n'en comptent aujourd'hui dans toute l'Allemagne ou l'Europe même, il faut en conclure que la faune entomologique, de même que la flore, a été plus riche dans l'Helvétie et l'Allemagne miocènes qu'elle ne l'est à présent. M. Heer observe que le nombre des Rhynchotes miocènes d'Œningen est de 64, celui de la Suisse entière de 133; celui des espèces vivantes des environs de Dübendorf est de 389 et dans la Suisse entière de 773, y compris les formes les plus petites. Néanmoins le nombre des espèces miocènes de la Suisse et d'Œningen s'accroît encore tous les jours. Les Libellulides sont représentés par 12, les Fourmis par 23, les Bibions par 10 espèces, qui ne comprennent certainement pas toutes celles qui ont vécu à cette époque; tous les genres ne peuvent pas être aussi bien conservés que ces derniers, et d'autres sont composés d'espèces trop petites pour rester reconnaissables. Nulle part en Europe on ne trouvera aujourd'hui réunis autant de Reptiles, et rarement autant de Poissons d'eau douce. Car toutes les rivières et tous les lacs de la Suisse, si riches en poissons, n'en contiennent suivant Hartmann (4) que 13 genres et 44 espèces; le lac de Constance, le plus riche en poissons, en contient 38 espèces. Dans toutes les rivières et les eaux stagnantes des environs de Mayence,

(1) *Flora tertiaria Helvetiae*; t. I, 1854; in-4°. — *Jahrbuch f. Mineral.*, 1853, p. 497.

(2) *Die Insecten-Fauna von OEningen und Radoboj*, 1847-1853. — *Jahrb. f. Mineralog.*, 1853, p. 478.

(3) *Fossile Säugthiere, Vögel und Reptilien von OEningen*, 12 pll. — *Frankfurt*, 1845 fol.

(4) *Helvetische Ichthyologie*. Zürich, 1826; p. 2.

M. Nau (1) n'en a pu recueillir que 10 genres et 33 espèces. Dans celles des environs d'Ulm, M. Martens a trouvé 35 espèces et 10-13 genres (2). Mais il sera rarement possible (comme il l'est dans le lac de Constance) de trouver réunis les deux tiers de ces nombres dans un seul lac ou une seule rivière. L'Europe centrale depuis les Pyrénées jusqu'aux Carpathes ne contient que 50 espèces comprenant 20 genres à peu près de Poissons d'eau douce.

Parschlug en Styrie est du même âge qu'Œningen et contient des feuilles d'arbres dicotyledonés dans deux couches assez minces et assez rapprochées qui se trouvent dans la même localité. Elle a fourni 67 genres avec 140 espèces, dont 19 sont identiques avec celles d'Œningen. Pour s'expliquer leur rassemblement si nombreux et si extraordinaire comparativement à ce que nous voyons dans les forêts modernes de la même province, qui toutes réunies fourniraient à peine un nombre égal d'arbres et d'arbrisseaux, M. Unger s'est accommodé de l'hypothèse que les rivières et les ruisseaux avaient apporté ces feuilles de points environnants assez éloignés. Cependant les feuilles sont trop bien conservées pour avoir supporté un long transport, et le phénomène se répète en trop de cas pour qu'on puisse trouver cette explication suffisante.

Une couche de feuilles comprise dans les argiles néogènes (3) de Schossnitz, près de Canth en Silésie, présente le même aspect (4). M. Göppert a extrait de 6 quintaux de cette couche argileuse 38 genres et 140 espèces de feuilles et de fleurs avec quelques Phyllomycètes. Les arbres et arbrisseaux, qui sans aucun doute ont existé en même temps, forment 130 espèces, dont 14 Bouleaux, 5 Aulnes, 21 Chênes, 3 Hêtres, 4 Charmes, 5 Platanes, 6 Peupliers, 9 Ormeaux, 7 Érables, etc.; et s'il faut prévoir que, par suite de comparaisons plus complètes, leur liste devra être réduite de 2-3 espèces, il n'y a pas de doute, d'une autre part, qu'on ne connaît pas encore toutes les espèces simultanées de cette riche localité. M. Göppert, de même que l'a fait M. Unger pour Parschlug, suppose que cet assemblage de tant d'espèces de feuilles a été effectué par des eaux courantes qui les auraient apportées de tous les côtés, parce que la Silésie entière, sur une étendue

(1) *Naturgeschichte der Fische um Mainz*, 1787, in-8°.

(2) V. Martens, *Reise nach Venedig*; t. I, p. 46 et suivantes.

(3) *Voir* § XXIX D.

(4) Goeppert, *die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien*, Görlitz, 1855, in-4°.

de 700 milles carrés allemands, ne présente plus aujourd'hui que 110 espèces d'arbres et d'arbrisseaux. Mais on voit qu'en face d'un pareil fait, cette explication n'est plus suffisante.

Résumé des recherches sur la deuxième loi.

§ XXXV.

Les recherches faites dans les §§ XIX-XXXIV sur les phénomènes du monde organique qui peuvent être regardés comme des effets d'une température originairement plus élevée et plus égale de la surface du globe, et d'un refroidissement successif par suite duquel les zones géographiques auraient acquis des climats peu à peu différents les uns des autres, nous conduisent aux résultats suivants.

a.) Les populations végétale et animale les plus anciennes possédaient des caractères différents des caractères actuels et uniformes sur toute la terre. Les familles, les genres, et même une partie des espèces étaient les mêmes dans toutes les zones et dans toutes les parties de la terre (§§ XIX-XXVII).

b.) Les premiers genres sont, soit entièrement étrangers et éteints dans notre création actuelle, soit encore existants et, dans ce dernier cas, répandus dans toutes les zones ou limités dans la zone intertropicale seule. Le remplacement des genres éteints par ceux qui sont encore existants se faisait peu à peu et quelquefois en différentes périodes pour les diverses classes ou les différents ordres (§ XXVIII).

c.) Cependant nous n'avons point de moyens pour mesurer le degré de la température primordiale ou le montant de la différence entre cette température et celle qui règne actuellement. Mais la preuve la plus éclatante d'une élévation considérable du climat primordial nous est fournie par les plantes subtropicales qui ont existé au delà du cercle polaire (§§ XVIII-XXVII) où aujourd'hui il n'y a presque plus de plantes vasculaires. Le climat si élevé dans ces hautes latitudes devait être encore plus chaud dans la zone torride. On parvient au même résultat par la considération du fait que les premiers organismes ont apparu bientôt après la condensation de l'eau et le dépôt des premières couches neptuniennes.

d.) Bien que le monde animal et végétal se soit entièrement renouvelé au moins de 28 à 32 fois (§ XXVIII), la limitation de certaines familles ou genres dans des zones particulières, la retraite de certains genres ou espèces

des zones froides vers les tropiques n'a pas même encore pu être reconnue dans la période crétacée; elle ne devient reconnaissable qu'à partir des terrains nummulitiques (§§ XXIX-XXXII).

e.) Si les terrains réputés éocènes de l'Amérique du Sud sont justement déterminés, on y constate les premières variations du caractère paléontologique qu'on puisse attribuer à l'influence du climat géographique. Un grand nombre de nos genres intertropicaux de Mollusques et de Plantes apparaissent pour la première fois dans le même temps à peu près (quelques-uns apparaissent déjà, mais en petit nombre, dans les terrains crétacés), mais ce n'est qu'à partir du commencement de l'époque miocène que dans les latitudes tempérées ces genres s'associent avec d'autres qui caractérisent encore à présent cette même zone, et que les espèces encore aujourd'hui vivantes commencent à se montrer plus fréquentes, quoique généralement dans des latitudes géographiques plus hautes. Enfin ce n'est que dans les terrains pliocènes que la plupart des genres et des espèces répondent plus parfaitement au climat local et actuel de chaque pays.

f.) Ces classes et ces ordres qui s'étaient établis dans la création organique, montraient ordinairement (et tant qu'elles n'allaient pas disparaître en compensation d'autres classes nouvellement apparues) une richesse et une variété de formes qui contribuent à caractériser les flores et les faunes de nos terres et de nos mers chaudes, et ce phénomène s'observe jusque dans les formations diluviales des parallèles très-tempérés.

M. Barrande (ainsi que l'ont fait avant lui MM. Deshayes et Dumont) a dernièrement développé cette opinion (1) qu'un refroidissement général du climat, progressant des pôles vers les tropiques, a dû avoir pour suite un transport correspondant de la population dans la même direction, mais avec une vitesse que nous ne saurions calculer, de sorte que les populations ci-dessous auraient pu être contemporaines : par exemple,

Dans les zones,	torride,	tempérée,	froide.
Les populations	silurienne	dévonienne	carbonifère
Les faunes siluriennes	première	seconde	troisième
Celles de	l'*Onondaga-salt group*	*Niagara-group*	*Clinton-group*, etc.

Nous voyons cependant que l'expérience ne répond pas à cette conséquence déduite de la théorie précitée, et croyons pouvoir expliquer cette

(1) *Bulletin géologique*, 1854; t. XI, p. 311-325.

apparence comme il suit : *a.*) Les explications de M. Élie de Beaumont citées plus haut (§ XVIII) font voir que la température primordiale de l'écorce de la terre, quoique sensiblement plus élevée qu'aujourd'hui, ne dépassait pas la température actuelle d'une même quantité dans toutes les zones (elle n'était pas, par exemple, de $27^\circ + 10^\circ$ dans la zone chaude, $10\frac{1^\circ}{2} + 10^\circ$ dans la zone tempérée, et $0^\circ + 10^\circ$ dans la zone froide), mais la différence était beaucoup plus sensible dans la zone froide que dans la zone chaude, en raison de l'absence des glaces perpétuelles qu'on y trouve à présent : c'est pourquoi nous avons toujours supposé nous-même jusqu'ici une température plus haute, mais *presque égale* ou *uniforme* dans toutes les zones. *b.*) Les observations réunies dans les derniers paragraphes font voir qu'un tel état de choses a duré jusqu'à la période éocène : du moins c'est tout ce que nos observations actuelles nous permettent d'inférer. *c.*) Les terrains mésolithiques et cénolithiques connus n'avancent pas aussi loin vers les pôles que les terrains paléolithiques; on n'a donc pu observer les premiers mouvements de retraite de la population terrestre vers les zones chaudes. *d.*) Enfin nous avons eu déjà occasion d'expliquer cette opinion que le caractère des populations successives ne dépend pas de la température seule, et que l'état général simultané du développement successif de la surface pourrait bien aussi, jusqu'à un certain degré, s'exprimer dans l'état général du monde organique dans une certaine zone et dans une partie isolée de la terre. Ainsi, par exemple, le caractère de la flore ou de la faune de l'île Ténériffe devrait être autre qu'il n'est aujourd'hui, si, *cæteris paribus,* elle était encore la seule terre sèche dans l'Océan immense, ou si, *cæteris paribus,* elle était cent fois plus grande qu'elle n'est à présent, etc. Un abaissement anticipé de la température sur une partie quelconque de la surface terrestre changerait plus ou moins sa population, mais ne suffirait pas encore, selon nous, pour y amener par anticipation absolument la même population qui lui serait destinée quand cette température y régnerait à une période postérieure.

La température originairement plus uniforme de la terre s'abaissant successivement dans toutes les zones, a rendu possible l'existence de populations contemporaines également uniformes dans toutes les parties du monde, en ce qu'elle ne leur opposait point d'empêchement climatérique jusqu'au commencement de la période cénolithique (§§ XVII–XXVIII). Le passage successif des caractères thalassiques aux caractères continentaux sur la surface terrestre, dont nous avons déjà parlé, et qui nous occupera encore

plus en détail, a pu imprimer un certain caractère général correspondant tant à chacune des populations contemporaines qu'aux faunes et aux flores successives, et jusqu'aux familles mêmes, qui n'en subissaient pas l'influence immédiate. Enfin nous avons admis, et nous prouverons par beaucoup d'observations, que la puissance créatrice elle-même a procédé du simple et de l'imparfait au parfait et au composé. Mais toutes ces lois ne paraissent pas suffire pour expliquer l'unité admirable du plan, l'introduction presque simultanée de tous les changements dans les caractères principaux de la population dans toutes les parties du monde, phénomène que la théorie seule n'aurait pu faire deviner et que l'observation seule nous a fait trouver. Si nous ne réussissons donc pas à trouver encore d'autres explications dans les conditions extérieures qui président au développement des organismes, nous serons forcés de faire remonter l'explication de ces phénomènes, ainsi que celui du développement progressif, avec lequel il est plus intimement lié, à la force créatrice même, dont ils seraient comme une émanation indépendante.

Troisième loi (C). — *Le changement successif des organismes s'est effectué par la création de nouvelles et l'extinction d'anciennes espèces.*

§ XXXVI.

L'ESPÈCE.

Nous avons fait suivre ces recherches sur le changement des êtres dans l'espace immédiatement par celles qui sont relatives à leur changement dans le temps, changements l'un et l'autre nécessités par des relations climatériques. En évitant ainsi de séparer des recherches relatives à des objets d'une même nature, et en rapprochant les résultats qui en découlent, nous avons cru les rendre plus évidents. Nous nous sommes bornés dans l'examen de ces deux questions à constater les causes et leurs effets sur les changements successifs des populations, sans examiner plus exactement les procédés qu'emploie la nature pour réaliser ces changements, quoique cela nous soit nécessaire sous un point de vue essentiel à la continuation de nos recherches. Nous serons donc forcés de préciser exactement ce qu'est l'espèce dans l'histoire naturelle, et quelles sont les conditions de sa perpétuité.

Suivant la définition de M. Cuvier (1), l'espèce d'une plante ou d'un ani-

(1) *Le Règne animal,* 2e édit.; t. I, p. 17.

mal, c'est « la réunion des individus *descendus l'un de l'autre ou de parents* » *communs* et de ceux qui leur *ressemblent* autant qu'ils se ressemblent entre » eux. » Évidemment M. Cuvier, en cette occasion, ne veut nous donner qu'une définition pratique de l'espèce, sans examiner théoriquement si tous les individus d'une espèce ne descendent réellement que d'un seul individu ou d'une seule paire d'individus primitifs. Voilà cependant une question qui nous touche de si près, qu'il faut nous y arrêter.

Nous ne connaissons aucune force naturelle qui produise de nouvelles espèces ou souches de nouvelles espèces; nous ne savons pas à quelles conditions est liée ou a été liée la production d'une espèce; nous ne connaissons enfin aucune matière à laquelle cette force était inhérente. Nous savons seulement que les individus d'une espèce déjà existante se propagent de diverses manières de père en fils. Néanmoins on ne peut s'imaginer la production de nouvelles espèces que par l'activité immédiate du Créateur ou par une force naturelle particulière et inhérente à la matière (§ II). En supposant une force particulière qui ne produirait que des espèces animales et végétales, — une *generatio originaria seu æquivoca*, — il faudrait avouer que cette force, à l'opposé des autres forces naturelles, peut rester inactive pendant des centaines ou des milliers d'années, puisque personne n'a encore vu naître une espèce nouvelle, et que les conditions de son activité nous sont entièrement cachées. L'opinion que l'on ait vu naître par la génération équivoque au moins des individus d'espèces déjà connues d'animaux et végétaux d'une organisation très-imparfaite, a été réfutée par de nouvelles expériences qui prouvent que ces animaux ne peuvent naître dans les infusions lorsqu'on a pris des mesures pour empêcher que des individus de ces espèces, leurs œufs ou germes puissent s'introduire du dehors dans ces infusions. Il paraîtrait donc que nous serions forcés de supposer qu'à la naissance de chacune de ces millions d'espèces d'organismes, même des plus insignifiants, qui se sont succédé pendant les périodes neptuniennes, le Créateur les aurait personnellement conformées à leur destination, aurait ébauché le plan de leur organisation et l'aurait exécuté suivant les conditions du temps et de l'espace. Mais ce procédé serait contraire à ceux que nous observons partout dans la nature, où tous les mouvements et changements se règlent par des forces éternelles et inaltérables, inhérentes à la matière et établies par le Créateur, qui règne ainsi par leur intermédiaire, et ne gouverne pas le monde comme il ferait s'il fixait, par exemple, personnellement le moment où chaque espèce et chaque individu animal ou végétal doit naître et mourir (§ II). Ce sont ces considérations qui rendent si

difficile le choix entre un créateur personnel et une force naturelle et nous empêchent d'obtenir des idées plus claires sur les conditions de la naissance de nouvelles espèces.

La paléontologie nous fait connaître qu'il y a eu des millions d'espèces animales et végétales qui se sont éteintes depuis plus ou moins longtemps. Brocchi, Ch. Lyell, H. de Meyer et autres naturalistes supposent que chaque espèce a, comme l'individu, une certaine durée d'existence qu'elle peut atteindre, mais non surpasser ; qu'elle a une phase de développement, d'âge mûr et de vieillesse après laquelle elle doit s'éteindre. M. Edward Forbes, au contraire (1), prétend qu'il n'existe pas une telle analogie entre la vie de l'individu et de l'espèce, puisque la durée moyenne de celle de la première est déterminée par une loi interne qui ne lui permet pas de surpasser certaines limites, et que l'existence de la seconde peut se continuer tant que les conditions extérieures de la vie lui conviennent. A la vérité, la supposition d'une durée de la vie de l'espèce, prescrite par une loi interne analogue à celle qui préside à la durée de l'individu, est une hypothèse ingénieuse ; mais il ne faut pas, dans la science, recourir à des hypothèses quelconques tant qu'elles sont superflues pour l'explication des phénomènes. Or il y a eu tant de changements successifs dans les conditions d'existence, qu'on ne peut plus s'étonner de voir que de temps en temps une ou plusieurs espèces d'organismes, et même beaucoup à la fois, soient déplacées ou disparaissent entièrement de la surface. Sans parler d'altérations dans le mélange de l'atmosphère qui ont été possibles, mais ne sont pas prouvées, l'abaissement général de la température terrestre, la diversification successive du climat des zones géographiques et des saisons, la décroissance de l'humidité de l'air, les changements continuels des niveaux des hauteurs de la terre comme des profondeurs de l'Océan, la formation de nouvelles régions et stations, de nouvelles directions des courants de l'atmosphère et de la mer, la séparation de l'Océan universel en plusieurs mers méditerranées et caspiennes, accidentées par tant de golfes, détroits, îles, récifs, courants, l'accroissement et la réunion lente ou subite des îles en continents, la submersion et l'immersion, quelquefois réitérées, de vastes terres, les changements des relations sociales, la variation et le complétement des substances alimentaires : voilà assez d'événements pour opérer, individuellement ou par leur ensemble, l'extinction continuelle d'espèces isolées ou de flores et faunes

(1) *Annals a. Magaz. of nat. hist.*, 1852; t. X, p. 59-63.

entières. Rappelons-nous que peu de chose y peut souvent suffire. Observons les plantes étrangères qui, appartenant originairement à un climat semblable au nôtre, et introduites dans nos jardins, y croissent et fleurissent tous les ans, mais ne portent plus de semences et ne peuvent être propagées que d'une manière artificielle; considérons nos arbres fruitiers qui, transportés entre les tropiques, y croissent abondamment, mais ne portent plus de fruits; voyons les oiseaux américains qui, écartés de la route de leur migration par des tempêtes, viennent tous les ans aborder la Grande-Bretagne sans jamais y prendre leur domicile; souvenons-nous de ce *Sphinx ligustri* qui, emporté de l'Italie par quelque ouragan, franchit les Alpes et se multiplie en Allemagne pendant une saison, pour disparaître de nouveau, ou rappelons-nous cette *Calandra* qui, introduite il y a treize ans à peu près en Allemagne, et se nourrissant principalement de maïs, ne s'est pas propagée, et nous reconnaîtrons facilement que l'existence d'une espèce dépend souvent des conditions de climat apparemment très-subordonnées.

Les espèces anciennes se sont donc éteintes, lorsque les conditions d'existence ne leur convenaient plus, les unes après une courte et les autres après une longue durée. Elles étaient souvent suivies par des espèces voisines, les genres étaient remplacés par des genres analogues, auxquels ces changements étaient plus favorables. Un Peigne remplace un autre Peigne, une Émyde succède à une Émyde, bien que nous ignorions également la cause qui rend une espèce capable de persister là où une autre a péri, ainsi que la raison pour laquelle le *Pecten Islandicus* peut supporter la température de la mer Glaciale, pendant que le *Pecten Jacobœus* se retire dans la Méditerranée, ou pourquoi en Amérique de dix en dix degrés de latitude une espèce de Mephitis succède à l'autre. Mais plus nous nous représentons la disparition des espèces comme l'effet nécessaire du changement continuel des conditions extérieures d'existence, et non de leur vieillesse, plus nous serons portés à croire que ces mêmes changements sont dans un rapport aussi nécessaire avec l'apparition des espèces qui viennent les remplacer; de sorte que nous croyons presque concevoir la force qui détermine l'apparition de telle espèce à tel moment et à tel endroit.

Nous revenons enfin à la question de savoir si les espèces des animaux et des végétaux ne descendent chacune que d'un seul aïeul ou d'un couple d'aïeux, comme le prétendent quelques naturalistes, ou s'il est raisonnable de croire qu'un même type d'espèce puisse avoir été produit en beaucoup d'individus à la fois. Celui qui fait sortir tous les animaux et végétaux im-

médiatement de la main du Créateur, sera sans doute disposé à croire que celui-ci n'ait créé qu'un individu hermaphrodite ou qu'un couple unique. Mais celui qui fait dériver l'origine des espèces d'une force naturelle générale, quoique inconnue, trouvera plus vraisemblable de supposer que cette force ait pu produire des individus tout à fait semblables et d'une même espèce, partout où les mêmes causes productives (et les mêmes conditions de vie) ont pu coopérer. Dans ce cas le nombre des aïeux aura pu être petit ou grand, ils auront pu être réunis dans un seul endroit ou distribués dans plusieurs centres de création, pourront avoir appartenu à un même temps ou à plusieurs périodes. Cette question ne pouvant être décidée à priori, il faut nous laisser guider par l'observation et avouer que, s'il existe dans deux périodes des individus si semblables les uns aux autres, qu'ils se ressemblent entre eux comme ceux d'une même espèce propre à l'une de ces périodes, il n'y a absolument point de raison pour séparer ces individus en deux espèces ; ce serait aller contre la définition de Cuvier mentionnée plus haut, contre l'usage quotidien des naturalistes et contre toute raison théorique. Mais en tout cas on pourra objecter à l'hypothèse d'un aïeul ou d'un couple d'aïeux unique, qu'elle admet un état de choses où des milliers d'espèces auraient dû périr avant que les aïeux aient pu, en se multipliant, assurer la continuation de l'espèce. La tipule serait engloutie par quelque hirondelle, le passereau deviendrait la proie de quelque faucon, le lièvre serait dévoré par un chien, le jour même où ces nouvelles espèces, ne reposant encore que sur un couple d'individus, entreraient dans la vie; des milliers de créations de nouvelles espèces seraient restées sans effet, quoique les moyens de la nature tendent partout à l'accomplissement de ses effets voulus. Voilà les considérations qui nous disposent nous-même à croire que chaque espèce doit son origine à un nombre plus ou moins grand d'aïeux, répandus sur un champ plus ou moins vaste, et qui n'étaient peut-être pas tout à fait contemporains. (La première partie de cette manière de voir est aussi professée par M. Agassiz, mais il combat la dernière.) Mais il faut, dans ce cas, avouer de plus que ces divers aïeux ont déjà pu présenter simultanément toutes les variétés que nous voyons naître successivement dans leurs souches. Ajoutons, en terminant, que, si chaque espèce n'était sortie que d'une seule paire, un temps immense aurait été nécessaire pour distribuer peu à peu sur la surface de la terre les individus de ces espèces qui se sont retrouvées dans toutes les parties du monde à la fois.

§ XXXVII.

INDÉPENDANCE MUTUELLE DES ESPÈCES SUCCESSIVES.

Nous avons déjà prononcé que toutes les espèces qui ont apparu les unes après les autres doivent, suivant l'état actuel de la science, être considérées comme des créations nouvelles, et non comme de simples transformations ou métamorphoses des précédentes; car l'expérience et l'observation, de nos jours, ne reconnaissent pas de semblables transformations, quoiqu'on sache que chaque espèce peut varier dans certaines limites, et que quelques-unes de leurs variétés, soit accidentelles, soit produites par l'influence de ces mêmes causes, se propagent, même sexuellement, comme des races, jusqu'à ce qu'un changement des causes extérieures réduise la race à la forme type de l'espèce. Nos céréales et beaucoup de nos animaux domestiques en peuvent servir de preuves. Quant aux races anglaises de bétail en particulier, aux cochons, aux chevaux, dont les proportions sont si extraordinaires, on sait qu'elles ont été formées peu à peu à l'aide d'individus modèles de l'espèce, mais qu'elles sont devenues constantes dans leurs disproportions, même par la propagation sexuelle; et il faudrait bien des générations pour leur rendre la forme primitive de l'espèce. On sait enfin que la race du mouton domestique, qui se forme par l'amélioration des troupeaux du pays au moyen des béliers d'Espagne, retourne facilement à celle du pays si le procédé d'amélioration n'a pas été continué jusqu'au huitième ou neuvième descendant. Leurs qualités, tenant chaque fois le milieu entre celles du père et de la mère, finissent enfin par s'identifier parfaitement avec la race de ce premier. Mais dans tous ces cas on observe des séries continues de formes intermédiaires depuis l'aïeul typique jusqu'au représentant de la variété la plus extrême, qu'il faudrait également retrouver entre les espèces fossiles, qui se seraient transmises l'une de l'autre par leur intervention; mais on n'a encore pu nulle part découvrir ces séries fossiles; les espèces qui traversent une longue série de couches montrent quelquefois des différences de forme dans l'une ou l'autre de ces couches, mais sans présenter des séries intermédiaires et successivement transformées.

Nous allons rapporter quelques preuves en faveur de cette assertion; elles serviront en même temps à faire voir les extrêmes possibles. Quant aux végétaux fossiles, ils sont à la vérité moins propres pour ce dessein, parce qu'on n'en trouve ordinairement que des petits fragments moins caractéristiques.

Cependant nous ne voudrions pas les omettre entièrement, et nous nous bornerons à rappeler les espèces du terrain carboniférien, qui se continuent à partir de ce terrain jusque dans le terrain jurassique, et dont nous traiterons plus au long dans un paragraphe suivant. Combien de paléontologistes seraient heureux s'ils pouvaient parvenir à découvrir quelques petites différences entre les formes de l'un et de l'autre de ces terrains, pour en faire des espèces différentes? Et la même chose se représente pour les plantes identiques éocènes et miocènes, enfin pour un grand nombre d'espèces animales miocènes et vivantes.

Les recherches de M. Davidson (1) prouvent qu'un grand nombre de formes de Térébratules et de Spirifères, que tout le monde jusqu'à présent avait cru être des espèces différentes, ne sont que des variétés d'un petit nombre d'espèces; mais, malgré la grande variabilité de ces formes, elles ne présentent pas de séries; leurs extrêmes ne se trouvent pas dans les couches les plus inégales dans leur âge, et les formes intermédiaires ne se succèdent pas dans les couches intermédiaires. Les formes les plus dissemblables d'une espèce sont souvent réunies dans une même couche et les semblables dans des couches éloignées les unes des autres (*voir* §§ XL et XLIII) (2).

Un fait des plus remarquables vient d'être publié par M. Albers (3). L'île de Madère, y compris l'îlot très-rapproché de Porto-Santo, contient 114 espèces vivantes de 11 genres de Mollusques terrestres et fluviatiles, et 62 espèces diluviales de 6 genres. Ces dernières sont, en grande partie (50), les mêmes que les premières; cependant, il y a des espèces propres de part et d'autre. Les espèces diluviales de chacune des deux îles, quelque voisines qu'elles soient, ne se trouvent à l'état vivant (si elles vivent encore), que sur celle où elles sont fossiles. Maintes espèces étaient autrefois fréquentes, qui sont rares aujourd'hui et *vice versâ*. Nonobstant la longue période de temps écoulée depuis la formation des tufs diluviens basaltiques, temps pendant lequel bien des espèces ont apparu et d'autres sont disparues, celles qui se

---

(1) *The Oolitic and Liasic Brachiopoda*, dans les recueils de la *Palæontographical Society*, 1851.

(2) Au reste, nous ne méconnaissons pas l'influence que les agents extérieurs peuvent exercer sur la formation des variétés, et nous avons nous-même recueilli les observations que l'on y a faites, dans l'édition allemande de G. Johnston's *Introduction à la Conchologie*, Stuttgart, 1853, p. 289-325.

(3) *Malacographia Maderensis*, Berolini, 1855, in-4°.

trouvent fossiles et vivantes à la fois, ne montrent absolument point de différence essentielle de forme entre ces deux états, et M. Albers, qui les fait figurer toutes, nous assure qu'il n'y a nulle part la moindre trace d'une transition des espèces disparues à celles qui sont survenues.

Le rapport intime qui existe entre le climat et la population d'un pays nous deviendra plus clair si nous comparons, par exemple, la flore ou la faune d'un continent et celle d'une île voisine, qui n'ont jamais été en connexion matérielle l'un avec l'autre, et possèdent par conséquent chacun encore sa population originaire. Une grande partie de leurs espèces, qui ne peuvent traverser la mer, sont différentes les unes des autres, mais formées d'après le même type par suite du même climat et de la même nature générale de cette partie de la terre, quoique la petitesse de l'île en éloigne beaucoup de grandes espèces. C'est ce que prouvent beaucoup d'espèces particulières des îles Açores, de Madère, de Ténériffe, des îles du cap Vert qui montrent le type de la faune et flore des côtes voisines de l'Europe et de l'Afrique; mais celui qui a une connaissance suffisante des populations de ces continents découvre facilement que la patrie des premières doit être voisine. Nous avons rapporté un plus grand nombre de preuves de cette sorte dans un autre paragraphe.

Chaque espèce est donc l'effet d'un nouvel acte de création (quelle que soit l'idée que l'on s'en fasse), et partout où naissent de nouvelles espèces, la création est encore en activité. Nous sommes par conséquent forcés d'avouer que l'activité de la création s'est continuée depuis l'apparition des organismes infrasiluriens ou protozoïques jusqu'à celle de l'homme au commencement de l'ère actuelle, comme la disparition et l'extinction des espèces s'est continuée durant le même temps.

TROISIÈME LOI. — *La création de nouvelles espèces et l'extinction des anciennes ont été continuelles, à de légères oscillations près.*

§ XXXVIII.

CONDITIONS THÉORIQUES DU CHANGEMENT DES ESPÈCES.

Nous concevons l'apparition et la disparition des espèces successives comme des conditions nécessaires l'une à l'autre, réglées par chaque chan-

gement des conditions extérieures durant la période de l'activité créatrice, dernière cause de la production de nouvelles espèces et de l'extinction des anciennes. Les espèces d'un même genre apparaissant successivement se sont remplacées les unes les autres dans le temps, comme on distingue des espèces contemporaines qui se remplacent dans l'espace. De même il existe des genres qui se remplacent successivement dans les différentes périodes, comme il y en a qui se remplacent simultanément dans les divers continents. Mais on trouve aussi des genres, des familles et des ordres pour lesquels on ne connaît pas ces relations mutuelles dans l'espace ou dans le temps.

Or, si l'on examine plus en détail dans la nature les conditions extérieures d'existence, et leurs vicissitudes, comme nous les avons déjà exposées plus haut (§ X et suivants), nous parvenons à reconnaître les différences suivantes dans les genres et dans leur variation.

1. Compositiou de l'atmosphère vraisemblablement variable (§ XV, LI).	1. En progression lente, mais dans une même voie d'amélioration.
2. Diversification du climat des zones géographiques.	2. Progression générale et continuelle, plus accélérée auprès des pôles.
3. Abaissement de la température terrestre et du climat qui en dépend.	3. *Idem*.
4. Développement successif des continents aux dépens de l'Océan.	4. Progression générale, mais inégale, dans l'espace et le temps, et souvent rebroussement.
5. Vicissitude dans la répartition des anciennes limites des terres et des mers; des populations animales et végétales sont détruites; de nouvelles sont formées.	5. Pendant toutes les périodes, activité étendue et direction variable.
6. Changements des courants atmosphériques et océaniques, ainsi que du climat topographique.	6. *Idem*, mais le caractère continental se développe de plus en plus.
7. Diversification des régions, expositions et stations de végétaux et d'animaux de toute sorte.	7. Progression inégale dans le temps et l'espace; les stations terrestres surpassent peu à peu les stations marines.

Nous avons exposé au § XIII comment plusieurs de ces accidents, même ceux d'une étendue limitée, comme par exemple l'émersion d'une nouvelle partie d'un continent, pouvaient avoir pour la population d'une partie de la terre des effets climatériques plus considérables que ne l'aurait fait un refroidissement ou un réchauffement général de l'écorce de la terre de 10-12 degrés, ou un déplacement de 20 degrés de latitude géographique.

Les changements dans les conditions extérieures de l'existence peuvent donc être, relativement au temps, continus ou périodiques; relativement à l'espace, universels, différents par zones, ou locaux; relativement à l'intensité, égaux ou inégaux, décroissants ou croissants; relativement à la direction, permanents ou alternés; relativement aux êtres organiques, généraux ou partiels et ne touchant que les végétaux ou les animaux, terrestres ou aquatiques, marins ou fluviatiles, etc. Or, en face d'un tel état de choses, qui est-ce qui peut croire encore que des millions d'espèces d'êtres organiques ne soient nés et n'aient disparu qu'à une vingtaine ou trentaine de moments seulement, depuis l'apparition des premiers organismes? Qui est-ce qui peut encore trouver vraisemblable que les causes qui ont fait apparaître et disparaître les organismes d'un pays ou d'une plage, aient jamais agi sur la surface entière du globe à la fois? Qui est-ce qui voudrait encore prétendre que le même événement qui a opéré l'extinction d'une espèce de Reptiles ou de Mammifères, ait dû détruire en même temps toutes les espèces vivantes? Ce ne sont, en vérité, que des idées préconçues, des conséquences mal interprétées, qui pourraient nous disposer à persister dans ces opinions, tant que nous ne pourrons pas les appuyer sur les faits. Mais nous nous garderons de tomber dans la même faute et de nous rendre à une conviction contraire, fût-elle même la plus vraisemblable, avant que l'expérience l'ait appuyée.

Revenons encore un moment sur le thème théorique, pour observer que, si aucun changement essentiel dans la composition de l'atmosphère n'a eu lieu (ce qu'il est impossible de décider), il n'y a que 1°) le refroidissement du globe qui ait pu opérer simultanément sur toute la surface, mais lentement et avec une intensité décroissante des pôles vers l'équateur, surtout à partir de la formation des glaces polaires. — 2°) L'effet du changement terripète était moins régulier, moins universel, moins général, néanmoins il n'était pas limité, suivant notre manière de voir, aux habitants de la mer seule; mais la population terrestre a dû aussi s'en ressentir successivement. Au reste, tous les autres mouvements étaient assez importants pour détruire de temps en temps une partie plus ou moins considérable de la population terrestre; les successeurs ont dû porter l'empreinte de ce degré de développement, auquel la surface du globe était arrivée, et le changement simultané d'influences égales sur toute la terre (que nous avons déjà eu occasion de reconnaître) s'expliquera alors par la longueur immense de ces périodes représentées par les faunes et les flores successives.

§ XXXIX.

TOUTES LES ESPÈCES N'ONT PAS EXISTÉ DURANT LA FORMATION D'UN TERRAIN QUELCONQUE.

Depuis que J. A. Smith en Angleterre et M. de Schlotheim en Allemagne ont démontré que des espèces semblables caractérisent sur une grande étendue les couches terrestres d'une formation simultanée et que les couches successives contiennent les débris de diverses espèces, on s'est généralement habitué à penser qu'il y a eu un petit nombre de périodes de création, où toute la surface terrestre a reçu simultanément une nouvelle population destinée à disparaître après quelque temps aussi simultanément et à être remplacée par une nouvelle. Au commencement, on a débattu la question du nombre des créations, sans être d'accord sur les groupes des terrains qui devaient répondre à la durée d'une création. On avouait qu'il existe dans la succession des couches certaines divisions où la plupart, où même tous les êtres existants jusque-là, se sont éteints, tout en reconnaissant que ces mêmes divisions pouvaient servir de mesure à la comparaison des temps, qu'elles répondissent ou non à des créations parfaitement séparées.

Après qu'on se fut contenté pendant quelque temps de quatre à six créations seulement, l'*Index palæontologicus* distingua vingt-quatre formations, offrant autant de créations presque entièrement différentes; dans le *Prodrome de Paléontologie* elles ont été augmentées jusqu'à trente-trois; MM. Barrande et Desor en ont encore ajouté deux autres, l'une contenant la faune primordiale de M. Barrande, la première de toutes, et l'autre celle du terrain valanginien, que M. Desor fait le prédécesseur du terrain néocomien (1). Notre but n'exige pas des recherches sur la nécessité ou la suffisance de ces nombres, et nous n'avons pas besoin d'examiner laquelle de ces divisions est la mieux fondée ou a le plus de mérite. Nous espérons néanmoins nous faire entendre à cet égard, et nous commencerons par l'examen de la question de savoir s'il est prouvé ou non que toutes les espèces d'un de ces terrains ont apparu au même moment, et que toutes ont continué d'exister jusqu'à la fin de la formation?

Presque tous les terrains sont composés de différentes couches calcaires,

(1) *Verhandlungen der allgemeinen Schweitzer Gesellschaft, in Saint-Gallen*, 1854, p. 37.

arénacées, marneuses et argileuses, suivant la nature du fond de la mer où elles se sont formées. Toutes ces différences du fond, de la profondeur, des courants n'ayant pas été également avantageuses à la vie des organismes en général ou des diverses classes et ordres en particulier, on peut déjà supposer à priori que la force créatrice, agissant toujours en rapport avec les conditions extérieures d'existence, n'ait créé chaque espèce que lorsque ces dernières lui étaient favorables, et que chaque espèce ait péri aussitôt qu'elles lui devenaient pernicieuses, que cela ait été au commencement, au milieu ou à la fin du temps de la formation de ces terrains limités d'une manière factice et arbitraire. Nous essayerons de prouver ce fait par une série d'observations empruntées à des terrains les uns assez simplement composés, les autres formés de roches variées.

M. Barrande nous a donné (1) une belle représentation de l'apparition et de la disparition des genres des Trilobites dans les couches *siluriennes* inférieures et supérieures. Mais si, comme on l'observe ici, des genres entiers, qui consistent en plusieurs espèces, ne se continuent que dans une partie d'un terrain seulement, cela doit arriver plus fréquemment encore aux espèces. M. Barrande nous informe, à la vérité, que chacune de ces espèces a son propre commencement et sa propre fin, entièrement indépendants de ceux des espèces congénères. Nous ne reproduisons qu'un extrait de son tableau de la distribution des espèces dans les couches siluriennes :

---

(1) *Système silurien du centre de la Bohême*, page 281-283, planche 51.

		SYSTÈME SILURIEN.						
		DIVISION INFÉRIEURE.			DIVISION SUPÉRIEURE.			
		A. B. Couches azoïques.	C. Schistes proto-zoïques.	D. Quarzites.	E. Calcaire inférieur.	F. Calcaire moyen.	G. Calcaire supérieur.	H. Schistes culmi-nants.
		o Faune.	Ire Faune.	IIe Faune.	IIIe Faune.			
	Espèces							
Acidaspis	1....	....	....	....	....	——	——	
»	2 ...	....	....	....	——	——		
Calymene	1....	....	....	....	....	——	——	
»	1....	....	....	....	——	——		
Dalmanites	1....	....	....	....	....	——	——	
Cheirurus	1....	....	....	....	——	——	——	——
»	1....	....	....	——	——			
»	2....	....	....	....	....	——	——	
Arethusina	1....	....	....	——	——			
Sphærexochus	1....	....	....	——	——			
Cyphaspis	1....	....	....	——	——			
»	1....	....	....	....	....	——	——	
Lichas	2....	....	....	——	——			
»	1....	....	....	....	....	——	——	
Phacops	1....	....	....	——	——			
»	1....	....	....	....	——	——	——	
»	1....	....	....	....	——	——	——	——
»	1....	....	....	....	....	——	——	
Harpes	1....	....	....	....	——	——		
Bronteus	2....	....	....	....	....	——	——	
Proëtus	2....	....	....	....	....	——	——	
»	1....	....	....	....	——	——		

M. J. Hall après avoir distingué dans le système silurien de New-York (1) une longue série d'assises, en décrit séparément les espèces fossiles. Le pre-

(1) *Paleontology of New-York*; in 4°, vol. I et II.

mier volume de son ouvrage finit par le terrain silurien inférieur (moyen) ; le second ne donne encore que la moitié du supérieur. A la fin du premier M. Hall donne lui-même le tableau suivant de la distribution des genres et des espèces dans ces assises successives.

CLASSES ET ORDRES	TOTAL		ESPÈCES QUI SONT PROPRES A								ESPÈCES QUI SONT COMMUNES A								
	GENERA.	SPECIES.	a POTSDAM-SANDSTONE.	b CALCIFEROUS-SANDSTONE.	c CHAZY-LIMESTONE.	d BIRDSEYE-LIMESTONE.	e BLACK-RIVER-LIMESTONE.	f TRENTON-LIMESTONE.	g UTICA SLATE.	h HUDSON-RIVER-GROUP	b, c	c, e	d, e	d, e, f, h	e, f	f, g, h	f, g	f, h	g, h
Plantæ	4	14	1	3	...	.	...	4	1	5	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Incertæ sedis	3	4	...	...	...	2	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1	...
Zoophyta	19	50	...	...	7	1	3	19	3	13	...	...	1	1	1?	...	...	1	...
Crinoidea	8	15	...	...	3	...	...	7	...	3	...	...	...	...	...	...	1	2	...
Brachiopoda	7	77	2	1	10	...	...	51	...	5	...	...	...	...	...	3	...	4?	...
Lamellibranchia	12	49	...	...	1	1	...	26	1	13	...	...	...	...	...	...	...	5?	2?
Gastropoda	17	71	...	8	13	9	...	28	...	6	...	1	...	...	1	...	1	5?	...
Cephalopoda	11	68	...	1	4	2	10	40	2	5	1?	...	...	...	1?	...	...	1?	...
Crustacea	14	33	...	...	7	4	...	13	1	3	...	...	...	...	...	3	...	1	1
Total	95	381	3	13	45	19	13	188	8	54	1	1	1	1	3	6	2	20	3

On y observe que, parmi 381 espèces fossiles il y en a 343 qui sont limitées à un seul de ces 8 membres du terrain inférieur de M. Hall, et que 38 passent successivement par deux, trois et quatre de ces couches, quelquefois avec l'omission d'une ou de deux intermédiaires, où jusqu'à présent elles n'ont pû être retrouvées, quoique vraisemblablement elles n'y manquent pas partout. On peut, en s'appuyant sur le deuxième volume, rédiger un tableau semblable de la première moitié du terrain silurien supérieur, comme on le trouve dans le *N. Jahrbuch d. Mineralogie* (1855, 248), dont voici le résumé :

Nombre total des espèces.	i Medina sandstone.	k Clinton group.	l Niagara group.	m Coralline limestone.	n Onondaga salt-group.
354	19	125	156	31	24

Presque toutes les espèces sont limitées à une seule de ces cinq assises du terrain silurien supérieur, à l'exception cependant de 8 à 10, qui y passent de l'une dans l'autre, de sorte que l'addition des cinq sommes partielles donnerait 354 au lieu de 342 à 344 espèces.

Les mêmes relations résultent des recherches de M. M'Coy sur les fossiles cambriens (= *infra-siluriens*) et (*supra*-) siluriens (1). La liste des animaux Rayonnés et Mollusques y fournit une grande quantités d'exemples, où les espèces se bornent à un seul ou à un petit nombre de ces quatorze assises, que M. Sedgwick distingue dans ces deux terrains, et en réalité il n'y a que très-peu d'espèces qui pénètrent dans toutes les couches de l'un ou de l'autre. Ce n'est donc ni l'identité des espèces, ni la nature semblable des assises particulières, qui exige leur réunion dans un seul ou dans deux terrains; c'est le gisement non discordant réuni à la persistance du caractère paléontologique en général qui en a décidé. Cependant la richesse particulière en fossiles de chacune de ces assises est si différente, que la valeur de ce caractère reste très-relative.

M. de Verneuil a composé un tableau semblable sur le passage partiel de beaucoup d'espèces européennes dans les assises des terrains paléolithiques des États-Unis (2). Nous nous contentons d'y renvoyer.

La *formation houillère* et surtout les schistes à végétaux donnent les mêmes résultats. Il y a déjà plus ou moins longtemps que MM. Adolphe Brongniart, Göppert, Geinitz et C. d'Ettingshausen ont reconnu par suite de recherches locales qu'il n'y a partout qu'un petit nombre d'espèces seulement qui passent par l'entière série de ces couches; le plus grand nombre est borné seulement à leur partie inférieure, moyenne ou supérieure. M. Brongniart en particulier a démontré (3) que la *Noeggerathia* ne se trouve que dans une petite série des couches, et que les diverses couches contiennent constamment au moins quelques espèces qui leur sont propres; les plus basses en renferment rarement 9 à 10; dans les plus élevées on en voit souvent 30 à 40 espèces réunies d'une manière à peu près constante; dans le bassin de Saint-Étienne les couches les plus anciennes comme les plus récentes de cette formation ne contiennent qu'une espèce d'*Odontopteris*, savoir les premières l'*O. Brardi* et les dernières l'*O. minor* (4).

(1) *Sedgwick Palaeozoic rocks*; — *The Fossils by M'Coy*, p. 332-350.

(2) *Bulletin géologique*, 1847; t. IV, p. 646-710; — *N. Jahrbuch d. Mineral.* 1848, p. 98-102.

(3) *Comptes rendus*, 1845; t. XXI; 29 décembre.

(4) *Annales des Sciences naturelles*, 1849; t. XVII, p. 331.

M. Brongniart croit de plus avoir observé qu'au moins en France les Lepidodendra et quelquefois les Calamites prédominent ordinairement dans la partie inférieure, les Sigillaires dans la partie moyenne et supérieure, les Asterophyllites, les Annularia et les Conifères dans la partie supérieure (*l. c.*). Fournir la preuve d'une diversité de la flore dans les différents étages de la formation houillère proprement dite, a été précisément un des objets particuliers du Mémoire de M. Göppert, qui a été couronné par la Société de Harlem (1), ainsi que de l'ouvrage de M. Geinitz qui en 1854 a reçu le prix de la Société Jablonowskienne à Dresde (2). Dans un travail publié un peu plus tard (3), M. Geinitz distingue trois étages de cette même formation en Saxe : savoir *a*) l'inférieur caractérisé par des Sigillaires, *b*) le moyen riche en Calamites et *c*) le supérieur abondant en Fougères ; mais tous les trois se distinguent encore par un certain nombre d'espèces, qui ne sont particulières qu'à l'un ou l'autre d'entre eux. Un extrait sous forme de tableau (4) fait voir que ces trois divisions (*a*, *b*, *c*) contiennent

	En tout	dans *a*.	dans *b*.	dans *c*.	dans (*a*, *b*, *c*.)
Espèces de plantes.	123	26	33	100	(159)

sur lesquelles 96 sont limitées à un seul de ces étages, 10 continuent dans deux étages successifs, et 14 se retrouvent dans tous les trois ou dans le premier et le dernier seuls.

M. M'Coy nous donne un aperçu très-instructif de la répartition et de l'étendue inégale de 85 espèces d'Anthozoaires et Bryozoaires dans les cinq assises successives de la formation carbonifère de la Grande-Bretagne. Plusieurs d'entre elles se limitent à une seule, et d'autres passent par deux, trois, quatre ou cinq de ces mêmes assises (5).

Dans le *terrain Permien* de l'Angleterre, M. King distingue six groupes de couches comme parties constituantes (6) ; elles répondent à celles qui sont

---

(1) *Naturkund. Verhandel. van de Hollandsche Maatschappy der Weetenschappen te Harlem*, 1848 ; t. IV.

(2) *Darstellung des Flora des Hainichen-Ebersdorfer und des Flöhaer Kohlen-Bassins ;* Leipsig, 1854, fol.

(3) *Die Versteinerungen der Steinkohlen-Formation in Sachsen ;* Leipsig, 1855, *in fol.*

(4) *N. Jahrbuch f. Mineral.* 1855, p. 632-635.

(5) *Annals a. Magaz. nat. hist.*, 1849 ; t. III, p. 132-136. — *N. Jahrb. f. Mineral.*, 1849, p. 508.

(6) *Monograph of the Permian Fossils of England ; the Palaeontographical Society*, 1848, in-4°. — *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1854, p. 743.

connues en Allemagne, comme nous le faisons voir dans le tableau ci-joint. 132 espèces y sont distribuées de la manière suivante, mais ne se retrouvent pas toujours dans le même terrain équivalent d'Allemagne comme dans celui d'Angleterre.

CONTRÉES.	*a-f* NOMBRE TOTAL	*a* TODLIEGENDES. Freestone.	*b* KUPFERSCHIEFER. Marl-slate.	*c* UNTER-ZECHSTEIN. Compact limestone.	*d* DOLOMIE. Fossiliferous limestone.	*e* RAUCHWAKE. Breccia.	*f* STINKSTEIN. Limestones.
Angleterre..	143	4	17	18	91	31	27
Allemagne..	42	»	7	35	20	»	»

En Angleterre 106 espèces sont limitées à un seul de ces six membres (que nous appelons *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*.); 36 s'y retrouvent dans 2-5 contigus ou séparés à la fois, savoir :

Dans...	*b, c.*	*b, c, d.*	*c, d.*	*c, d, e.*	*c, d, f.*	*d, e.*	*d, e. f.*
Espèces.	1	1	7	7	2	16	2

En Allemagne 25 de ces 42 espèces communes aux deux pays sont limitées à une seule assise, 17 s'y retrouvent en plusieurs, savoir :

Dans...	*b, c.*	*b, c, d.*	*c, d.*
Espèces.	1	3	13

M. Rössler (1) en séparant le zechstein de la Wetterau en étage inférieur et supérieur ($a + b$) y trouve les fossiles répartis de cette manière :

	En tout,	dans *a.*	dans *a, b.*	dans *b.*
Espèces	61	47	8	9

Dans le muschelkalk (sans y comprendre le lettenkohle), on parvient

(1) *Jahresbericht d. Wetterauer Gesellschaft*, 1851-53, p. 54-59.

à des résultats semblables. Nous en donnons des tableaux tout à fait locaux. D'abord celui de Brunswick, qui a été dressé par M. Strombeck (1).

NOMS.	1 Wellen-Kalk.	2 Schaum-Kalk.	3 Wellen-Kalk.	4 Dolomit.	5 Dichter-Kalk.	6 Oolith-Kalk.	7 Trochiten Kalk.	8 Discites-Kalk.	9 Ceratiten-Schicht.
Serpula valvata	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	——	. . .	——
Nautilus bidorsatus	. . .	. . .	. . .	. . .	——	——	——	——	——
Rhyncholithus hirundo	. . .	. . .	. . .	. . .	——	——	——	. . .	. . .
Conchorhynchus avirostris	. . .	. . .	. . .	. . .	——	——	——	. . .	. . .
Ammonites nodosus	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	?	━━
» semipartitus	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	——
Trochus Albertianus	. . .	━━	. . .	. . .	. . .	. . .	——	. . .	. . .
Turbo helicites	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	——	——	——	━━
» gregarius	. . .	━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Turritella scalata	. . .	━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Melania Schlotheimi	——	——	——	. . .	——	——	——	——	——
Natica Gaillardoti	——	. ? .	. . .	. . .	. . .	——	——	——	━━
Dentalium læve	——	——	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	━━	——
Myacites musculoides	. . .	. . .	——	. . .	——	——	——	——	——
Myophoria vulgaris	——	——	——	. . .	——	——	——	——	——
» simplex	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	━━
» curvirostris	. . .	━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
» cardissoides	——	━━	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
» ovata	. . .	——	. . .	. . .	——	. . .	. . .	. . .	. . .
Nucula Goldfussi	——	——	——	. . .	. . .	. . .	. . .	——	——
» ? speciosa	. . .	——	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Mytilus vetustus	. . .	━━	——	. . .	——	——	——	——	. . .
Avicula Albertii	. . .	. . .	. . .	. . .	━━	——	——	——	. . .
Gervillia socialis	——	——	━━	. . .	━━	━━	━━	━━	━━
» costata	. . .	——	. . .	. . .	━━	━━	━━	. . .	. . .
Lima striata, L. lineata	. . .	——	. . .	. . .	━━	━━	━━	. . .	. . .
Pecten lævigatus	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	——	——	━━	━━
» discites	——	——	——	. . .	━━	——	——	━━	——
Ostrea *spp*	. . .	——	. . .	. . .	━━	——	——	——	——
Terebratula vulgaris	——	━━	━━	. . .	——	——	━━	. . .	. . .
Encrinites liliiformis	. . .	——	——	. . .	——	━━	━━	. . .	. . .
» dubius	. . .	——	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

Ici sur 32 espèces il n'y en a que 7 (= 0,22) qui pénètrent dans la série entière des 9 couches du muschelkalk, si nous faisons abstraction de la discontinuité causée par quelques couches moins favorables du milieu et

(1) *Deutsche geolog. Zeitschrift*, 1849; t. I, p. 115-131. — *Jahrbuch der Mineralogie*, 1850, p. 484.

l'une ou l'autre ne contient point de fossiles du tout. Plusieurs espèces ne passent que par $\frac{1}{9}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{4}{9}$ de la série. Un tableau aussi instructif que celui-ci, pour le muschelkalk de la montagne de la Rhön, où les divisions locales sont différentes de celles-ci, a été arrangé par M. Hassenkamp (1); et un tableau semblable pourrait encore être extrait du Mémoire de M. Schmid sur les environs de Iéna (2).

Les terrains *mésolithiques* et *cénolithiques* ont été déjà si fortement subdivisés dans le *Prodrome de Paléontologie*, qu'il est difficile de trouver encore, dans les ouvrages publiés, des preuves d'une limitation des espèces fossiles dans une partie seulement de ces terrains; quoique des observations locales plus détaillées fournissent partout les moyens de confirmer cette opinion, même dans les derniers documents publiés par les géologues. MM. Chapuis et Dewalque, dans un Mémoire qui a été couronné par l'Académie de Bruxelles (3), distinguent dans le sinémurien de Belgique quatre assises superposées et minéralogiquement différentes, et deux dans le bajocien, dont ils décrivent les restes fossiles. La répartition de ces dernières dans les différentes couches a été rédigée dans un tableau du *Jahrbuch fur Mineralogie*, 1854, p. 850-851, qui fait reconnaître des résultats tout à fait semblables à ceux que fournit le muschelkalk.

M. J. Thurmann, après avoir réuni, sous le nom de groupe portlandien, la série de couches que M. d'Orbigny avait séparée dans les terrains kimmeridgien, portlandien et corallien inférieur, y reconnaît 6-7 étages (4). Dans le Porrentruy les diverses espèces de fossiles du groupe portlandien commencent à apparaître à des niveaux inégaux et indépendamment les uns des autres, et disparaissent aussi indépendamment à différentes hauteurs après avoir atteint leur point culminant dans un de ces étages, quoiqu'elles manquent quelquefois dans l'une ou l'autre des couches intermédiaires. Dans la série entière des assises, on distingue au moins 20 faunes successives, chacune différemment composée, mais sans loi reconnaissable, si ce n'est que dans certaines couches un plus grand nombre d'espèces s'élève ensemble à la culmination de leur développement. M. Thurmann distingue trois sous-groupes, un premier à *Astartes*, un autre à *Pteroceras*, et un troisième à *Exogyra virgula*, dont chacun est encore composé

(1) *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1852; p. 943.
(2) *N. Jarhbuch d. Mineral.*, 1853; p. 6-31.
(3) *Mémoires couronnes de l'Acad. royale de Belgique*, 1854; t. XXV, p. 324, pp in-4°.
(4) *N. Jahrbuch d. Mineralogie* 1854; p. 353.

de trois assises, toutes renfermant au moins une faune; celle des calcaires hypovirguliens en offre encore plusieurs.

Il est bien connu qu'on partage le *crag* anglais en coralline-crag, red-crag et mammalian-crag, suivant l'ordre de la superposition. Les deux premiers étant regardés par les paléontologistes, soit comme miocènes, soit comme pliocènes, le troisième répond certainement au pliocène ou subapennin à en juger par le grand nombre de fossiles d'espèces encore vivantes et par l'identité de ses Mammifères avec ceux du diluvium. Mais quels que soient les terrains du continent qu'on doive leur identifier, nous pourrons toujours examiner la distribution verticale de leurs fossiles de la même manière que dans les cas précédents.

En désignant ces trois étages par les chiffres *a*, *b*, *c*, et la création actuelle par *d*, et en indiquant le nombre des espèces observées dans chacun d'eux suivant la monographie de M. S. Wood (1), nous pouvons dresser le tableau suivant, où l'on a supposé que, si une espèce se trouve dans deux de ces quatre faunes séparées l'une de l'autre, elle ne doit pas manquer dans les intermédiaires, lors même qu'on ne l'y a pas encore trouvée.

		EN SOMME.	*a*	*b*	*c*	*d*	TOTAUX.
Nombre des espèces qui commencent	en *a*......	90	—				262
		38	—	—			
		2	—	—	—		
		132	—	—	—	—	
	en *b*......	40		—			79
		4		—	—		
		35		—	—	—	
	en *c*.......	7			—		65
		58			—	—	
		406	252	251	238	225	406

Tous ces exemples, empruntés aux paléontologistes les plus habiles et les

(1) *Palaeontographical Society, London*, 1848-1853, III parts, in-4°.

plus consciencieux, nous prouvent donc que les espèces, qu'on regarde ordinairement comme représentant un terrain ou une faune, ne persistent pas pendant la durée entière de cette faune, et ne continuent que dans une partie de la série des couches de ce terrain, de sorte que 2-3-6 espèces peuvent se succéder l'une à l'autre entre les deux limites extrêmes.

§ XL.

BEAUCOUP D'ESPÈCES DEPASSENT LES LIMITES DE LEUR TERRAIN.

a. Animaux.

Quant à la question de savoir s'il y a eu dans les temps géologiques et par conséquent aussi dans l'ordre successif des terrains, certaines limites qui n'ont été dépassées par aucune des espèces alors existantes, elle a été combattue et soutenue plus vivement encore que la précédente (§ XXXIX). N'ayant admis d'abord que peu de ces limites, on les augmenta successivement jusqu'à vingt ou trente, et davantage encore; et pendant que quelques-uns de ceux qui traitaient cette question bornaient leur examen aux ordres de plantes ou d'animaux qui avaient été l'objet de leurs études particulières, d'autres allaient jusqu'à les étendre à toutes les classes des règnes animal et végétal. A la tête de ceux qui soutiennent la thèse qu'aucune espèce, de quelque ordre que ce soit, ne passe d'un terrain à l'autre (et combien incertaine est encore la définition d'un terrain), nous avons longtemps rencontré MM. Agassiz et A. d'Orbigny, naturalistes des plus distingués et bien justement renommés par leurs recherches approfondies dans ce domaine, qui a été aussi l'objet continuel de nos études. Nous espérons donc que, si nous réussissons à réfuter les faits sur lesquels ils basent leur assertion, il sera inutile de combattre nos autres adversaires.

On sait que le professeur Agassiz avait avancé, nous ignorons pour quels motifs, qu'à la fin de chaque âge de création, et il en supposait quatre ou cinq, un refroidissement général de la surface du globe, analogue à celui du *temps glaciaire,* finissait cette série, détruisait toutes les espèces d'êtres organisés, après quoi un relèvement de la température, moins considérable que le précédent, devenait le terme d'une nouvelle création d'animaux et de végétaux. De cette manière toute la population de la terre aurait été renouvelée quatre ou cinq fois généralement et simultanément, sans qu'une seule espèce ait passé d'une création dans l'autre. Encore ce n'était qu'avec une extrême répugnance que M. Agassiz admettait le passage d'une espèce

d'un terrain à l'autre. Ses beaux travaux sur les Echinodermes, les Trigonies, les Myes et les Poissons fossiles en font preuve. M. Agassiz, en sortant de la thèse « qu'aucun soi-disant caractère, c'est-à-dire qu'aucun signe reconnaissable, n'est ni assez important pour indiquer absolument une différence spécifique, ni assez insignifiant en lui-même pour permettre en tous cas la réunion de deux formes en une même espèce », et que « généralement ce ne sont pas les caractères, mais la manière d'être dans toutes les conditions de la vie (y compris par conséquent aussi celles qui proviennent des relations géologiques), qui déterminent les espèces », ne pouvait pas éprouver de grandes difficultés à trouver des espèces différentes partout où il en désirait. De plus, « il ne doutait pas qu'on dût à l'avenir baser la spécification des restes organiques sur les circonstances de leur gisement, si même on ne pouvait constater des caractères directs de différentiation (1). On voit qu'en face de tels principes il ne serait pas possible de débattre la question de la durée ou de l'identité d'une espèce, ni de prouver ou de réfuter une opinion quelconque, parce que la discussion n'a plus de base. Quelle que soit la valeur de ces principes théoriques, nous avouons néanmoins qu'à très-peu d'exceptions près nous ne pouvons blâmer les espèces établies par Agassiz dans les ouvages cités, et nous en trouvons même plusieurs citées par lui-même dans deux terrains à la fois. Parmi les Poissons, le *Psammodus rugosus* est indiqué dans le dévonien et le carboniférien, la *Lamna elegans* dans l'éocène et le miocène, l'*Odontaspis contortidens* dans le miocène et le pliocène, etc. ; parmi les Bivalves et les Échinodermes nous rencontrons également plusieurs espèces qui passent d'un terrain à l'autre. Dans le *Catalogue raisonné des Échinodermes* (2), publié par notre savant ami en commun avec M. Desor, il n'y a pas moins de 24 espèces d'Échinides citées dans deux terrains à la fois, sans parler de plusieurs autres indiquées dans l'appendice, qui, il est vrai, n'est pas le travail de ces deux auteurs. Voici la liste de ces 24 espèces :

---

(1) *N. Jahrbuch f. Mineralog.*, 1841, 356.

(2) Extrait des *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, vol. VI-VIII, 167 pages. Paris, 1847, in-8°.

NOMS.	1 Kellowien.....	2 Oxfordien.....	3 Argovien.....	4 Corallien.....	5 Gault.....	6 Craie inférieure.	7 Craie supérieure.	8 Nummulitique.	9 Parisien......	10 Miocène.....	11 Pliocène......
Cidaris copeoides, C. hastalis......	—	—									
Acrosalenia spinosa.	—	—									
Diadema superbum.	—	—									
Echinus Caumonti.	—	—									
Nucleolites clunicularis...........	—	—									
Dysaster ovalis....	—	..	—								
Hemicidaris crenularis..........	—	..	..	—							
Diadema complanatum..........	—	..	..	—							
Pygaster laganoides, P. umbrella.....	—	..	..	—							
Echinus perlatus...	..	—	—								
Cidaris spatula....	..	—	—	—							
» filograna...	..	—	..	—							
Pedina sublævis...	..	—	—	—							
Holectypus depressus, H. punctulatus............	..	—	..	—							
Holaster Greenoughi	..	..	..	..	—	—					
Ananchytes gibbus, A. striatus......	..	..	..	..	..	—	—				
Micraster cor-anguinum, M. brevis...	..	..	..	..	..	—	—				
Echinopsis elegans.	..	..	..	..	..	..	..	—	—		
Cidaris hirta......	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—	—

Une partie des assises mentionnées dans ce tableau (nos 1-11) ne sont à la vérité que des parties subordonnées aux terrains de M. d'Orbigny ; mais en tout cas les exemples indiqués suffiront pour prouver que M. Agassiz admettait au moins des exceptions.

Revenons donc à M. d'Orbigny. Ayant déclaré en plusieurs occasions qu'aucune espèce animale ne dépasse, à sa connaissance, le terme d'un terrain, il est également forcé d'admettre peu à peu un nombre assez considérable d'espèces communes à plusieurs terrains. D'abord il n'y avait qu'un

très-petit nombre (5-6) d'espèces communes à plusieurs terrains crétacés qui lui semblaient faire exception. Quant aux coquilles polythalames des Ammonites, il croyait pouvoir expliquer leur réapparition dans un deuxième terrain par la supposition qu'un certain nombre de ces coquilles, accidentellement restées vides et dans un état de conservation parfait, qui leur permettait encore de flotter dans l'eau, ait été enlevé et transporté sur quelque rivage distant, pour être déposé de nouveau, et conjointement avec les matériaux de quelque terrain plus récent alors en formation. Cette explication n'est pas applicable aux autres coquilles, qui, ne contenant point de loges vides, ne flottent pas et ne peuvent pas être transportées de la même manière. Telles étaient le *Mytilus divaricatus*, la *Panopaea mandibula*, la *Turritella granulata*, la *Pleurotomaria Moreanana*, etc. (1). Toutes ces espèces n'étant plus mentionnées dans le *Prodrome de Paléontologie* comme provenant de deux terrains à la fois, il sera peut-être à supposer qu'une partie des terrains, cités dans la *Paléontologie française*, étaient mal déterminés? Quoi qu'il en soit, nous voyons que M. d'Orbigny fait l'énumération, dans son *Prodrome de Paléontologie* (1849 ss.), d'un grand nombre d'espèces qui, selon ses propres observations ou suivant l'autorité d'autrui, passeraient de l'un de ces terrains dans l'autre, ou même dans un troisième ou un quatrième. Voici une partie de ces exemples. Il cite dans le :

1. Silurien et Murchisonien : *Leptæna imbrex*, *Orthis calligramma*, *O. æquivalvis*, *Pentamerus oblongus*, *Atrypa nucella*.
2. Murchisonien et Devonien : *Strophomena rhomboidalis*.
3. Conchylien et Saliférien : *Encrinus entrocha*.
4. Sinémurien et Liasien : *Panopœa striatula*, *Plicatula spinosa*, *Rhynchonella variabilis*.
5. Liasien et Toarcien : *Rhynchonella Thalia*, *Pentacrinus basaltiformis*.
6. Bajocien et Bathonien : *Panopœa decurtata*, *Mytilus Sowerbyanus*, *Lima gibbosa*, *Pecten Silenus*, *Rhynchonella flabelluliformis*.
7. Bajocien, Bathonien et Callovien : *Rhynchonella quadriplicata*.
8. Les trois mêmes terrains et l'Oxfordien : *Lima proboscidea*.
9. Bathonien et Callovien : *Ammonites Herveyi*, *A. hecticus*, *A. macrocephalus*, *Lyonsia peregrina*, *Nucleolites clunicularis*.
10. Callovien et Oxfordien : *Belemnites hastatus*, *Nautilus granulosus*, *Ammonites Tatricus*, *Phasianella striata*, *Pholadomya trapezicosta*, *Cypricardia Phydias*, *Mytilus imbricatus*,

(1) *Paléontologie française*, Terrains crétacés, vol. I, II, III.

Lima duplicata, Gervillia aviculoïdes, Pecten fibrosus, P. demissus, Ostrea dilatata, Rhynchonella Acasta, Dysaster ellipticus, Holectypus striatus.

11. Callovien, Oxfordien et Kimméridgien : *Pecten lens, Ostrea amor, O. gregaria, Rhynchonella Royerana.*

12. Callovien, Oxfordien, Corallien et Kimméridgien : *Mytilus subpectinatus.*

13. Oxfordien et Corallien : *Belemnites excentralis, Pleurotomaria Euterpe, Unicardium Aceste, Arca Harpya, Avicula polyodon, Pecten inæquicostatus, Rhynchonella pectunculata, Terebratula insignis, T. bucculenta, Hemicidaris crenularis, Cidaris Blumenbachi, Synastræa cristata, Centastræa microconos, Hippalimus elegans.*

14. Mêmes terrains et Kimméridgien : *Nautilus giganteus, Pecten Orontes, Ostrea gregaria, Rhynchonella inconstans.*

15. Corallien et Kimméridgien : *Natica hemisphærica, Panopæa spinosa, Ceromya excentrica, Thracia suprajurensis, Mytilus Lysippus, Avicula subplana, Pinnigena Saussurei, Hinnites inæqui-striatus, Ostrea solitaria, Terebratula subsella, Cidaris Orbignyana.*

16. Kimméridgien et Portlandien : *Pteroceras Oceani, Pecten lamellosus.*

17. Néocomien et Urgonien : *Trigonia ornata, Corbis corrugata, Terebratula hippopus, Pentacrinus Neocomiensis.*

18. Néocomien et Aptien : *Natica sublævigata, Panopæa Neocomiensis, Gastrochæna dilatata, Corbula striatula, Arca Cornueliana, Pinna sublimata, Mytilus lineatus, Lima Moreana, Pecten striato-punctatus, Plicatula Roemeri, Pl. placunea, Ostrea macroptera* (1).

19. Urgonien et Aptien : *Panopæa Prevosti, Pholadomya Cornueliana, Terebratula Moutonana, T. sella.*

20. Aptien et Albien : *Plicatula radiola, Mytilus lineatus, etc.*

Nous n'avons pas en vue de continuer cette liste, puisée dans le *Prodrome* à travers tous les terrains crétacés, où le nombre des espèces communes est considérable. Elle suffira déjà pour démontrer que M. d'Orbigny est aujourd'hui plus incliné à admettre le passage d'espèces isolées dans un ou même plusieurs autres terrains, quoiqu'il les désigne encore comme de rares exceptions. M. Ewald cependant, ayant fait des études locales dans le département des Bouches-du-Rhône, a trouvé (2) que, dans cet endroit typique, le terrain aptien de M. d'Orbigny, composé dans sa partie inférieure des calcaires de la Bédoule, dans la supérieure des marnes aptiennes, possède non-seulement quelques espèces communes à ces deux parties, mais contient encore, sur 31 espèces d'Ammonites et de Bivalves trouvées dans les marnes (sans parler des autres fossiles), le nombre important de 16 espèces (= 0,50),

---

(1) Voir aussi d'Orbigny, *Paléontologie française*, Terrains crétacés; t. III, p. 762 et suivantes.

(2) *Deutsche geologische Zeitschrift*, 1850; t. II, p. 440-478.

qui passent dans l'albien ou le gault inférieur, et 11 qui se retrouvent dans l'albien supérieur de ce pays.

On a communiqué dans la *Lethæa* (1) une liste incomplète de 75 espèces qui, suivant les indications de M. Ewald et de M. d'Orbigny lui-même, se propagent dans 2-3-4 terrains crétacés; et ce nombre d'espèces, communes à plusieurs de ces terrains, devient beaucoup plus grand si l'on tient compte de l'observation de M. Jos. Muller (2), qui montre que parmi 36 espèces rassemblées dans une seule et même assise des environs d'Aix-la-Chapelle, 20 semblent répondre au cénomanien, 3 à l'albien, 4 au turonien et 9 au sénonien de la France, à en juger par le *Prodrome de Paléontologie*.

Les terrains tertiaires n'ont, en vérité, reçu de la craie qu'un très-petit nombre d'espèces fossiles; car la plupart de celles qu'on leur avait attribuées en commun pourraient bien être mises en doute à la suite d'un examen scrupuleux; néanmoins nous sommes à même de pouvoir communiquer plus tard (§ XLII) un certain nombre d'exemples certains.

Pour ce qui concerne les différents terrains tertiaires mêmes, M. d'Orbigny leur concède à tous dans son *Prodrome* un certain nombre d'espèces communes; il ne fait d'exception que pour la limite entre l'éocène et le miocène, qui ne serait dépassée par aucune espèce. Nous trouvons indiquées par leurs noms des espèces communes :

Suessonien inférieur et supérieur	2
Suessonien inférieur et Parisien inférieur	1
Suessonien supérieur et Parisien inférieur	15
Suessonien supérieur et Parisien supérieur	1
Parisien inférieur et supérieur	2
Parisien et Tongrien	0
Tongrien et Falunien	2
Tongrien et Subapennin	1
Falunien et Subapennin	66 (3).

Cependant le nombre d'espèces réellement communes aux terrains tongrien, falunien et subapennin, deviendrait beaucoup plus important si :

(1) Troisième dition; t. V, p. 18-19.

(2) *Aachener Petrefacten*; t. II, p. 55.

(3) Néanmoins M. d'Orbigny nous apprend encore, dans son *Cours élémentaire de Paléontologie*, t II, p. 812, que le falunien et le subapennin ne possèdent en commun que 28 espèces, et que (p. 755) 3 espèces seulement passent du suessonien au parisien, quoique le *Prodrome* en énumère 17. Quant aux autres terrains, il n'en admet pas une seule qui passe de l'un à l'autre.

1. Toutes les espèces qui, suivant les études locales de MM. Raulin et Delbos dans le sud-ouest de la France (1), se trouvent parfois réunies dans une même couche intermédiaire entre deux terrains, y avaient été indiquées aussi dans le *Prodrome* par M. d'Orbigny, et s'il ne s'était pas contenté de prendre en considération la distribution géologique des espèces dans les couches éloignées de la limite seulement.

2. Si M. d'Orbigny avait consulté pour les espèces miocènes d'Italie, non-seulement le Mémoire de M. Michelotti sur celles du Piémont, mais aussi les Catalogues de MM. E. Sismonda (2) et Bronn (3), il aurait aussi appris qu'un grand nombre d'espèces trouvées par Michelotti dans les couches miocènes seulement se rencontrent également dans les assises pliocènes.

3. Enfin le nouveau travail de M. Wood sur les fossiles du Crag anglais (p. 984) fournit encore beaucoup d'exemples de ce passage des espèces de l'un des terrains néogènes à l'autre.

D'après cela nous n'aurons plus à craindre qu'on nous objecte les autorités de MM. Agassiz et d'Orbigny, si nous maintenons, suivant notre ancienne conviction (4), que généralement un nombre plus ou moins grand d'espèces fossiles de chaque terrain peut passer dans le suivant; et à notre connaissance aucun autre auteur n'a dans ces derniers temps combattu sérieusement cette opinion, si ce n'est pour tel groupe d'organismes, telle localité ou limite géologique seulement. On reconnaît, au contraire, que les paléontologistes se prêtent de plus en plus généralement à admettre le passage d'un certain nombre d'espèces d'un terrain à l'autre. Un catalogue assez riche en espèces communes à plusieurs terrains se voit dans l'*Index palæontologicus*, t. II, p. 750-764, avec l'indication des sources où l'on a puisé les faits, quoique nous avouions que nous sommes bien loin d'être convaincu que tous ces exemples n'admettent aucun doute. Il est bien possible qu'une partie ne repose encore que sur des déterminations erronées soit des espèces, soit des terrains. Il faut dire cependant que tous les exemples plus ou moins douteux au temps de la compilation de cette liste, y ont été négligés dès le commencement et que tous les autres n'ont été admis que sur l'autorité des paléontologistes les plus distingués. Ne trouvant pas nécessaire de reproduire ici cette liste, nous n'y emprunterons que quelques

---

(1) *Bulletin géologique*, 1852; t. IX, p. 406-422.

(2) *Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium*, editio altera. Augustæ Taurinorum, 1847, in-8°.

(3) *Italiens Tertiär-Gebilde und deren organische Einschlüsse.* Heidelberg, 1821, in-8°.

(4) *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1842, p. 56 et suivantes.

exemples des plus frappants; nous tâcherons plutôt de trouver des témoignages à l'appui des mêmes faits chez les auteurs plus récents qui, ayant eu occasion de comparer immédiatement entre elles les espèces identiques des deux terrains, ne sont pas dans la nécessité de baser en partie leurs indications sur l'autorité d'autrui.

M. Barrande déclare à différentes occasions comme un fait constaté, qu'il existe des espèces isolées qui passent d'un terrain ou d'une faune géologique et particulièrement d'une faune silurienne à l'autre (1). Suivant MM. Sedgwick (2) et Murchison (3), les terrains infra-silurien et supra-silurien ont en commun jusqu'à 114 espèces animales, qui, en Angleterre, passent des Llandeilo-flags et du Caradoc inférieur aux couches de Wenlock et de Lludlow, en faisant abstraction même de celles du Caradoc-sandstone, qui est intermédiaire entre les deux terrains et a été réuni avec l'un ou l'autre des deux terrains, suivant l'opinion personnelle des différents auteurs; sans cette précaution le nombre des espèces communes deviendrait encore plus considérable. Toutes ces espèces sont énumérées une à une dans les ouvrages des deux auteurs.

M. Davidson, qui a fait une étude particulière des Brachiopodes, trouve, après un examen scrupuleux, que parmi 78 espèces rencontrées dans le terrain silurien supérieur de l'Angleterre, cinq (*Leptæna depressa*, *L. imbrex*, *Orthis pecten*, *O. sinuata*, *O. biforata*) se retrouvent dans le silurien inférieur et cinq aussi dans le dévonien (*Terebratula Wilsoni*, *T. sphærica*; *T. aspera*, *T. reticularis*, *Pentamerus galeatus* (4)), observations confirmées par M. de Verneuil, qui ajoute à ce dernier nombre encore la *Terebratula bicarinata* Ang. (5).

M. James Hall n'admet que la *Leptæna tenuistriata*, *L. depressa* et la *Calymene senaria* — *C. Blumenbachi*, comme étant communes aux deux terrains siluriens de l'Amérique du Nord; M. de Verneuil y ajoute encore l'*Orthis lynx* (6).

MM. d'Archiac et de Verneuil ont fait l'observation (qui s'était présentée à nous depuis longtemps) que les limites nettement prononcées dans l'étendue verticale des espèces fossiles s'oblitèrent d'autant plus, qu'on les poursuit

---

(1) Voir entre autres le *Jahrbuch der Mineralogie*, 1853, p. 340.
(2) Comp. la pièce supplémentaire ajoutée au § XXXIX.
(3) *Siluria*. London, 1854, p. 485-490.
(4) *Bullet. géolog*, 1848; t. V, p. 309-338.
(5) *Bullet. géolog.*, 1848; t. V, p. 339-354.
(6) *L. c.*, p. 374-380.

plus loin dans leur étendue horizontale. Ils nous communiquent dans le tableau suivant les résultats numériques de leurs recherches sur les espèces paléolithiques en général (1).

GENRES.	NOMBRE DES ESPÈCES.								
	a Total......	*b* Silurien......	*b, c* Commun.....	*c* Dévonien.....	*c, d* Commun.....	*d* Carboniférien.	*b, d* Commun.....	*b, c, d* Commun.....	Douteux.....
Poissons......................	78	8	..	50	..	20	..	..	..
Crustacés......................	216	135	7	32	2	24	2	1	36
Insectes......................	4	..	..	..	..	4	..	..	..
Mollusques céphalés.									
Céphalopodes..............	448	82	10	199	6	168	2	2	22
Hétéropodes..............	64	15	6	22	3	36	1	2	5
Ptéropodes..............	11	6	1	4	..	2	..	..	..
Gastéropodes..............	382	63	7	116	16	225	5	..	10
Mollusques acéphalés.									
Dimyaires..............	302	49	9	145	5	126	1	2	2
Monomyaires..............	161	33	3	60	5	77	1	..	..
Brachiopodes..............	568	230	30	182	28	229	7	3	12
Annélides......................	11	4	..	5	..	2	..	..	..
Rayonnés......................	168	42	1	59	10	75	1	3	3
Foraminifères..................	∞	..	.	∞	..	∞	..	..	..
Polypiaires......................	260	115	36	107	4	83	1	2	2
Infusoires......................	∞	..	..	..	..	∞	..	..	..
Incertains......................	30	25	3	3	..	1	1	..	5
Totaux..............	2698	807	113	984	79	1072	22	15	97

MM. Murchison, de Verneuil et de Keyserling présentent dans leur grand ouvrage (2) le résumé suivant relativement aux espèces communes à plusieurs terrains paléolithiques de la Russie et à l'exclusion des provenances des autres pays.

(1) *Geolog. Transact.*, 1842; t. VI, p. 303-410.

(2) *Russia and the Oural,* 2 vol. in-4°. London, 1845. — Extrait dans le *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1846, p. 621.

GENRES.	NOMBRE DES ESPÈCES.							
	a Total......	*b* Silurien......	*b, c* Commun.....	*c* Dévonien....	*c, d* Commun.....	*d* Carboniférien	*d, e* Commun.....	*e* Permien.....
Sauriens..........................	1	..	..	..	..	..	..	1
Poissons..........................	49	..	..	46	..	1	..	2
Crustacés.........................	17	12	..	1	..	3	..	1
Annélides.........................	1	..	..	1	..	..	..	..
Mollusques........................	308	81	2	66	4	115	3	33
Rayonnés..........................	12	9	..	1	1	2	..	..
Foraminifères.....................	1	..	..	..	..	1	..	..
Incertains........................	3	2	..	1	..	..	..	..
TOTAUX........	392	104	2	116	5	122	3	37

	1.	2.	3.
Les espèces communes à plusieurs terrains sont..........	Leptæna uralensis... Pentamerus galeatus. ? Phacops macrophthalma...........	Platycrinites lævis.... Spirifer glaber....... » lineatus..... Melania rugifera..... ? Euomphalus acutus.	Terebratula elongata. Spirifer undulatus... Avicula antiqua......

Dans l'un et l'autre de ces tableaux la somme totale est moindre que celle qui résulterait de l'addition des sommes partielles, en raison justement du nombre des espèces qui se répètent dans plusieurs terrains à la fois.

MM. Milne Edwards et Haime, occupés de recherches sur les Polypiers paléolithiques, dont le nombre est de 400, n'ont pu reconnaître que 8 espèces provenant à la fois des terrains siluriens et dévoniens, et ne les mentionnent même qu'avec quelque réserve (1). Ce sont les suivantes : *Heliolithes interstinctus*, *H. Murchisoni*, *H. megastoma*, *Favosites Hisingeri*, *F. fibrosus*, *Emmonsia hemisphærica*, *E. cylindrica*, *Chonophyllum perfoliatum* (*Cyathophyllum plicatum* G. *pars*).

M. Symonds, qui a fait des études nouvelles et particulières sur la distribution géologique et géographique du *Pterygotus problematicus* dans le nord

(1) *Archives du Muséum d'histoire naturelle*; t. V, p. 1-502.

de la Grande-Bretagne, a montré que cette espèce se rencontre depuis le conglomérat de Caradoc jusque dans les couches dévoniennes (1). M. M' Coy, ordinairement si heureux pour trouver des différences entre les espèces semblables de deux terrains, avoue qu'il ne connaît aucun signe pour distinguer le *Favosites Gothlandicus* du calcaire dévonien [et silurien?] de celui du calcaire de montagne (2).

Il y a peu de temps, que M. Semenow a publié un Mémoire étendu sur les Brachiopodes du terrain carboniférien de la Silésie (3): il nous y apprend, qu'à l'exception de toutes les déterminations douteuses, il s'est convaincu qu'il y a 30 espèces dans le nombre total de 216 (= 0,04) Brachiopodes carbonifériens qui passent dans d'autres terrains, savoir :

NOMBRE DES ESPÈCES.		SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN	PERMIEN.
30	3	——	——	——	
	22		——	——	
	3		——	——	——
	2			——	——

MM. Chapuis et Dewalque rendent compte, dans le Mémoire cité au § XXXIX, de plusieurs espèces qu'ils ont pu poursuivre en Belgique d'un terrain jurassique quelconque à un autre qui y succède.

ESPÈCES.	SINÉMURIEN.	LIASIEN.	TOARCIEN.	BAJOCIEN.
Ammonites radians.			+	+
Homomya Alsatica.	+			+
Pleuromya Audouini. . .		+	+	
Avicula Sinemurensis D'O.	+	+		
Pecten textorius.	+	+	+	+
» disciformis	+	+		
Spirifer Walcotti.	+			+

(1) *Edinburgh New Phys. Journ.*, 1855; t. I, p. 269-271.
(2) *Annals and Magaz. nat. hist.*, 1849; t. III, p. 134.
(3) *Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft*, 1854; t. VI, p. 317-404, pl. 5-7.

M. R. N. Mantell a pu faire la même observation le long des tranchées du chemin de fer de Cambridge à Wiltshire (1).

ESPÈCES.	BRADFORD-CLAY.	CORNBRASH.	KELLOWAY-ROCK.	OXFORD-CLAY.
Pholadomya Murchisoni Sow. .		+	+	
Panopæa peregrina.		+	+	
Cardium cognatum PHIL.		+	+	
Pecten vagans Sow.	+		+	
Terebratula concinna Sow.		+	?	
Ammonites modiolaris MORRIS.			+	+
Turritella muricata Sow.			+	+
Modiola bipartita Sow.			+	+
Nucula Phillipsi			+	+
Le nombre total des espèces comparées est. .	10	15	29	30

M. Cotteau a conclu de ses recherches sur les terrains jurassiques du département de l'Yonne (2), que sur 381 espèces recueillies dans les deux assises, dont M. Raulin veut faire l'Oxford-clay moyen et supérieur,

93 leur sont propres, 247 appartiennent à l'époque corallienne, 9 seulement à l'époque oxfordienne, 25 sont communes aux terrains corallien et oxfordien, 7 ont été rencontrées dans le terrain kimmeridgien.

Il est donc plus naturel de réunir ces assises à l'étage corallien.

Personne n'a étudié avec plus de persévérance les terrains jurassiques et leurs fossiles que le professeur Quenstedt. Pour ce qui concerne les Ammonites de la Souabe, il arrive à ce résultat, que sur 78 espèces il y en 12 qui sont communes à plusieurs terrains, comme le fait voir le tableau suivant que nous avons extrait de Quenstedt (*Petrefaktenkunde Deutschlands*, 1er vol., *Cephalopoda*, Tübingen, 1846-1849, in-8°).

(1) *Geolog. quart. Journ.*, 1850; t. VI, p. 310-319.
(2) *Bullet. géolog.*, 1855; t. XII, p. 709.

AMMONITES DU JURA WURTEMBERGEOIS	JURA																	
	noir.						brun.						blanc.					
	α	β	γ	δ	ε	ζ	α	β	γ	δ	ε	ζ	α	β	γ	δ	ε	ζ
Especes																		
6	—																	
7		—																
13			—															
1 A. strictus (Bechei, Henlei)........			—	—														
1 A. heterophyllus (var. 5)........			—	—	—	—												
1 A. lineatus........			—	?			—											
3				—														
5					—													
6						—												
1 A. ammonius Schlth........							—	—				—						
1								—										
1 A. Humphriesianus........									—	—								
1										—								
4											—							
1 A. canaliculatus var........											—			—				
10												—						
1 A. dentatus........												—			—			
1 A. flexuosus (var)........												—		—				
1 A. discus Buch........												? —	—	—	—			
1 A. alternans (var)........														—	—			
1 A. lingulatus........														—	—			—
9															—			
1 A. vispinosus Ziet, longispinus Sw.....												?			—		—	—
	6	7	13	4	5	6	..	1	..	1	4	10	..	..	9	..	..	..

Espèces limitées à un seul de ces terrains 66 :
Espèces communes à plusieurs terrains et du Jura brun au blanc. 12 : dont plusieurs passent même du Jura noir au brun

A ces espèces jurassiques, communes à plusieurs terrains, M. Hébert en ajoute encore d'autres. Il a observé que dans les environs de Nancy l'*Ammonites raricostatus* Ziet., et l'*Ammonites Conybearei* Sow., qui contribuent ordinairement à caractériser le lias inférieur, passent dans le calcaire à gryphées, qui le couvre, pour s'y associer à l'*Ammonites planicostatus*, l'*Ammonites fimbriatus*, l'*Ammonites Davœi* et autres espèces de ce terrain (1).

M. Bayle avance à l'encontre de M. d'Orbigny (2) que l'*Ammonites Calypso* du Toarcien ne diffère nullement de l'*Ammonites Tatricus de* l'Oxford-clay

(1) *Bulletin géologique*, 1856; t. XIII, p. 207-218.

(2) *Bulletin géologique*, 2e série; t. V, p. 450.

et qu'une opinion préconçue peut seule soutenir plus longtemps encore leur séparation (1) ; il se rencontre de plus avec l'*Ammonites heterophyllus* dans le lias supérieur, l'oolithe inférieure et l'argile d'Oxford, ce qui est aussi la conviction de M. Quenstedt (2).

Le professeur R. Owen affirmait, il y a bien des années (3), que le *Megalosaurus Bucklandi* et le *Pœcilopleuron Bucklandi* passent des oolithes au wealdien ; nous ne savons pas si cette indication a été confirmée.

Il nous serait facile d'augmenter encore considérablement le nombre de ces exemples de la distribution d'espèces fossiles dans plusieurs terrains à la fois, surtout dans les terrains jurassiques et crétacés. Cependant nous nous contenterons de ceux-ci, en nous rapportant à la liste extraite du *Prodrome de paléontologie* (p. 675) et à celle de l'*Index palæontologicus*, citée plus haut, en y ajoutant encore deux ou trois exemples, que nous fournissent les terrains crétacés. Le premier n'est déduit à la vérité que d'un petit nombre d'espèces, mais il repose sur les observations directes et scrupuleuses de M. Davidson (4), qui a la conviction certaine qu'il y a des espèces qui passent d'un terrain à l'autre, et qui nous rapporte que, parmi 21 espèces de Brachiopodes des terrains crétacés de l'Angleterre, il y en a 7 qui se rencontrent à la fois dans plusieurs des divisions qu'il adopte pour ce pays, sans faire aucune mention de leur distribution à l'étranger.

ESPÈCES.	Lower Greensand.	Gault, Speeton-clay.	Chloritic marl, Upper Greensand.	Lower Chalk.	Upper Chalk.
Crania ovalis				—	—
Magas truncata				?	—
Terebratulina striata		—		—	—
» gracilis				—	—
Kingia lima		—	—	—	
Terebratula squamosa			—	—	
» oblonga	—		—		

(1) *Bullet. géolog.*, 2e série; t. V, p. 450.

(2) *Cephalopoden*, p. 276 et suivantes.

(3) *Jamesons Edinb. new philosoph. Journ.*, 1842, XXXIII, 65-68.

(4) *The British Cretaceous Brachiopoda*, dans les publications de la *Palæontol. Society*, 1852, in-4°.

M. Pictet, auquel nous devons la description détaillée des coquilles des grès verts de Genève (1), nous apprend que parmi 281 espèces de l'albien ou gault des environs de Genève 11 (= 0,04) appartiennent aussi à l'aptien du même pays.

M. Reuss enfin (2), qui a recueilli 444 espèces fossiles dans les couches bien connues de la vallée de Gosau, y en a trouvé 107 déjà connues dans d'autres localités, comme le montre ce tableau :

	Total.	Néocomien.	Gault.	Cénomanien.	Turonien.	Weisse Kreide, Plœner Mergel, Sénonien.
En nombres absolus...	107	1	3	22	47	34
Pour 100..........	100	001	003	021	044	032

Ces restes gisent pêle-mêle dans les mêmes couches; mais ceux de différentes familles animales s'étendent les uns vers les couches inférieures, les autres principalement vers les supérieures. Les Rudistes appartiennent tous à la troisième zone de M. d'Orbigny. Tout près de ces assises on voit encore le vrai sénonien.

Quant aux populations cénolithiques ou tertiaires, les recherches de M. Bellardi sur le terrain nummulitique méditerranéen du comté de Nice (3) ont fait voir que, sur 410 espèces déterminées, il y en a 110 identiques avec celles de deux ou plutôt de quatre terrains du bassin de Paris, c'est-à-dire 15 espèces des plus caractéristiques du suessonien inférieur et supérieur et 100 du parisien inférieur et supérieur. Un moins grand nombre

Terrain nummulitique du Vicentin et du Véronais.	BASSIN DE PARIS.		Falunien.
	Suessonien.	Parisien.	
59	15	100	3

(1) Pictet, *Mollusques des grès verts de Genève*, 1847-1853, in-4°.
(2) *Beiträge zur Charakteristik der Kreide-Schichten in den Ost-Alpen.* Wien, 1854, in-4°.
(3) *Mémoire Soc. géolog.* 1852; t. IV, p. 205-300.

s'en retrouve aussi dans le terrain nummulitique du Véronais. En tout cas il y existe donc un nombre considérable d'espèces qui dépassent le niveau des terrains auxquels on les avait attribuées jusqu'à présent, et il est réservé à des recherches nouvelles de montrer si la division des assises parisiennes en quatre terrains pourra être conservée.

Ces recherches, jointes à l'observation de M. Desor (1) que, sur 27-28 espèces d'Echinoïdes du premier terrain nummulitique de la Suisse, 5 au moins coïncident avec celles du calcaire de Grignon et 3 seulement avec celles d'autres calcaires nummulitiques, nous conduisent à cette question : Cet ancien terrain nummulitique est-il indépendant ou est-il un facies seulement de quelque autre formation tertiaire?

La description récente des restes fossiles du terrain nummulitique supérieur des Alpes de la France, de la Savoie et de la Suisse, que nous devons à MM. Hébert et Renevier, mais dont nous ne connaissons encore qu'un extrait (2), nous apprend que ces géologues y ont recueilli 72 espèces ; ils en ont déterminé 62, dont 50-51 sont déjà connues en d'autres endroits. Parmi ces dernières il y a 17 (= 0,33) qui sont identiques avec celles du terrain nummulitique du Vicentin, et autant qui répondent à celles du terrain éocène de Paris (6 au suessonien, 8 au parisien inférieur et 5 au parisien supérieur), mais un nombre égal aussi (17-18) qui répond entièrement à des espèces infra-miocènes (du tongrien) de Fontainebleau, de Limbourg et de Mayence. Vu ce nombre également considérable d'espèces appartenant au premier terrain nummulitique et d'espèces miocènes, les auteurs n'osent pas se prononcer définitivement sur la classification miocène de ce terrain ; ils seraient disposés à croire qu'une partie des espèces du premier terrain nummulitique, émigrée dans une mer plus chaude et postérieurement séparée de la mer natale, aurait continué à y vivre bien longtemps, pour retourner enfin dans le premier endroit et s'y mêler avec les animaux nouvellement créés. Cette explication du phénomène nous conduirait donc à la supposition des colonies, dont il sera question dans un autre paragraphe (XLIV) encore. En attendant, il semblerait problable que ce terrain nummulitique plus récent n'est qu'un chaînon ordinairement peu développé de la série des couches tertiaires ou un facies extraordinaire de quelque terrain

---

(1) *Bibliothèq. univers. de Genève*, 1853; t. XXIV, p. 141-149. — *Actes de la Société Helvétique*, à Porrentruy, 1853.

(2) *Bullet. géolog.* 1854; t. XI, p. 589-604.

connu, opinion que nous serions également disposé à appliquer au premier terrain nummulitique, comme nous l'avons indiqué plus haut.

M. Eugène Sismonda a découvert encore une formation nummulitique plus moderne près de Grognardo et aux Carcare entre les Apennins et la vallée du Tanaro : elle se montre entre des poudingues et une espèce de molasse (1), et lui a donné 65 espèces, dont 45 ont été reconnues comme éocènes et 20 comme identiques avec des fossiles des couches subapennines (miocènes?). Il observe que cette formation repose en stratification concordante sur le terrain nummulitique plus ancien. Les observations plus étendues du marquis Pareto le long du pied des Apennins de l'Italie supérieure (2) ont démontré que cette formation nummulitique plus récente repose sur des schistes à fucoïdes et des macignos, quelquefois en stratification discordante, et au-dessous des assises subapennins ordinaires, et qu'elle est toujours concordante avec les autres [?] terrains miocènes. L'auteur a pu recueillir dans les poudingues et molasses des Carcare, d'Acqui et de Millesimo qui appartiennent à cette formation, 63 espèces fossiles, parmi lesquelles, suivant les comparaisons de M. E. Sismonda, 24 répondent évidemment à des espèces éocènes nummulitiques de Ronca et de Nice, et 22 évidemment aussi à des fossiles infra et supra-miocènes, tandis que parmi les 25 espèces recueillies à Cascinelle, Lerma, Voltaggio et Grognardo, suivant les recherches de M. Bellardi il n'en existe que 3 éocènes, 9 appartenant au terrain nummulitique méditerranéen, et 13 infra et supra-miocènes. Plus tard, M. Eugène Sismonda a examiné encore plus scrupuleusement les espèces organiques de ce même terrain nummulitique dans la vallée de la Bormida (*alle Carcare, à Dego e Acqui*) et d'autres localités des Apennins Liguriens (*Mémoires de l'Académie de Turin*, 1855-1858; in-4°, 13 pp. *N. Jahrbuch f. Mineralogie, etc.*, 1856, 738-740). En ne considérant que les 80 espèces qui se sont trouvées aussi en d'autres pays et dans des couches dont l'âge était bien connu, il a reconnu les relations suivantes :

---

(1) *Memorie dell'Accademia di Torino*, 1840; t. XII, p. 322-325.

(2) *Bullet. géolog.*, 1855; t. XII, p. 370-395.

		80 espèces fossiles du terrain nummulitique supérieur de la vallée de la Bormida se rencontrent ailleurs en d'autres pays.					
		TERRAIN NUMMULITIQUE		ÉOCÈNE de Paris sans nummulit.	MIOCÈNE.	PLIOCÈNE.	VIVANTES.
		inférieur.	moyen.				
Espèces	10	—					
	2	—	—				
	3	—	—	—			
Éocènes 40	8	—		—			
	5		—				
	1		—	—			
	3		—		—		
Dont communes 3							
	6			—			
Miocenes 43	37				—		
	2				—	—	
	11				—	—	—
	80	25	16	20	43	3	1

Mais M. Sismonda ne parvient non plus ici à une opinion précise, et il tire les conclusions suivantes : 1° Tout le terrain nummulitique est éocène; 2° il forme trois zones; 3° la zone inférieure, placée à la base de la série éocène (Corbières, Biarritz, Nice), contient beaucoup d'espèces proprement nummulitiques, ou qui passent dans les terrains éocènes sans nummulites; 4° la zone nummulitique moyenne (Savoie, Vicenza), désignée comme supérieure par M. Hébert et Renevier ne contient plus beaucoup d'espèces de la première zone; elle en a un plus grand nombre en commun avec le terrain éocène de Paris, et possède quelques espèces miocènes; 5° la zone supérieure (Bormida, Ligurie) nous offre encore peu d'espèces vraiment nummulitiques qui lui sont communes avec les précédentes ou lui sont propres : il y a aussi quelques espèces éocènes, mais la majorité (0,36) de ses fossiles sont miocènes; 6° ces trois formations nummulitiques représentent en même temps la division du terrain éocène (entier) en trois étages. Il nous paraît cependant que ces distinctions ne sont pas de nature à nous

éclairer sur la cause pour laquelle tant d'espèces fossiles, qui en d'autres localités se séparent constamment en trois étages, sont réunies en une seule couche dans le royaume de Sardaigne; si toutes réellement s'y trouvent dans leur gisement primitif, il faut croire qu'une continuation ou un retour de conditions d'existence semblables à celles du commencement de la période éocène dans ces mêmes endroits a permis à un nombre plus ou mois grand d'espèces, soit de continuer à y vivre, soit de revenir à d'autres endroits où elles avaient émigré. Au reste, nous ne croyons pas, comme on vient de le voir, à l'âge éocène de la troisième zone.

MM. Eugène et Ange Sismonda placent tout ce terrain au-dessus des argiles à lignites de Cadibone, qui contiennent les restes d'*Anthracotherium*, mais M. de Pareto observe que cette superposition n'est nulle part visible, et il est prouvé dans presque toutes les autres localités où l'on a découvert des restes d'*Anthracotherium*, qu'ils appartiennent à la faune miocène (1).

Nous ne trouvons pas ici non plus d'éclaircissements sur la cause du mélange des restes fossiles de deux terrains, sur laquelle nous nous réservons de revenir dans une autre occasion. Au reste, ces nummulites sont petites et ne paraissent pas avoir été déterminées; il est probable qu'elles appartiennent à une autre espèce que celles du premier terrain.

M. Bosquet nous communique, dans son Mémoire sur les Entomostracés de la France et de la Belgique (2), la description de 85 espèces, dont 47 sont éocènes, 22 miocènes et 3 pliocènes, 10 sont communes aux terrains éocènes et miocènes, 2 aux miocènes et pliocènes et 1 à tous les trois. 4 de ces mêmes espèces se trouvent encore dans les terrains crétacés et 6 à l'état vivant.

De plus M. Reuss, auquel nous devons des recherches très-étendues sur les Polythalames et qui en a décrit 66 espèces infra-miocènes (du tongrien) des environs de Berlin, en a dans ce nombre reconnu 12 communes aux assises supra-miocènes de Vienne et de Wieliczka, et 5 aux couches subapennines (3). Le même auteur, ayant décrit 90 espèces d'Entomostracés

---

(1) Comp. *Lethæa geognostica*, 3e édit.; t. VI, p. 917; Gervais, dans les *Comptes rendus de l'Académie*, 1856; t. XLIII, p. 223. — Rutimeyer, dans les *Verhandlungen der Naturforsch. Geseltschaften Basel*, 1855; t. III, p. 385-403. *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1856; p. 515, 637. — Il n'y a que l'*Anthracotherium Dalmatinum* qui gise dans les mêmes couches avec des coquilles éocènes et des feuilles ambiguës. Comp. *N. Jahrbuch f. Mineral*, 1856; p. 231.

(2) *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, 1852; t. XXIX, 142 pp.

(3) *Deutsche geologische Zeitschrift*, 1852; t. III, p. 49-93.

miocènes d'Autriche (1), en a indiqué plusieurs qui passent à d'autres formations, 2 à la craie, 1 au calcaire grossier, et 24 aux marnes et sables des Apennins, qui aujourd'hui cependant sont regardés en partie comme miocènes. On observe en général que, si l'on poursuit la série des couches tertiaires, dans un endroit où elles existent complétement, l'une à la suite de l'autre, on trouve partout quelques espèces isolées, qui passent à la couche voisine plus récente, de sorte qu'il devient difficile de tracer une limite des terrains. C'est ce qu'on trouve en Belgique comme dans le bassin de Mayence, où la limite entre le tongrien et le falunien est entièrement oblitérée (2) : il s'y mêle même des espèces appartenant au parisien d'Orb., comme le *Solecurtus appendiculatus*, la *Nucula Deshayesi*, la *Volvaria bulloïdes*, etc.

La faune subapennine, telle qu'elle a été décrite par Brocchi dans son bel ouvrage (3), a été séparée plus tard en deux, une miocène et une pliocène, et MM. Michelotti et E. Sismonda se sont occupés dans leurs ouvrages d'en déterminer les limites et d'attribuer à chaque terrain les espèces qui lui appartiennent. On a utilisé dans ce but quelques redressements locaux du Piémont et de Perpignan répondant au système des Alpes occidentales et on a attribué au terrain miocène toutes les couches qui s'étaient déposées avec leurs restes fossiles, avant que ce mouvement ait eu lieu. Mais nous nous étions convaincu, il y a déjà longtemps, que ce redressement des couches manque presque dans toute l'Italie, et qu'alors il n'existe pas de moyen de reconnaître le vrai niveau de la limite miocène-pliocène, vu qu'elle ne paraît pas coïncider avec celle des marnes bleues et des sables jaunes, et que ces deux roches mêmes ne contiennent pas deux faunes distinctes. Aucun niveau ne s'est présenté à nous qui ne fût dépassé par quelques espèces. M. Michelotti, ayant fait la même observation, écrit (4) que la transition successive de la faune des couches inférieures aux supérieures est pour lui une chose décidée, parce qu'il est impossible d'y montrer des divisions franchement prononcées. M. E. Sismonda, s'en étant tenu au redressement déjà indiqué pour séparer les espèces des deux faunes dans sa *Synopsis*

---

(1) *Entomostraceen des œsterreich. Tertiær-Beckens.* Wien, 1849, in-4°.

(2) Fr. Sandberger, *Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Nassau*, 1847, in-8°. — *Lethæa geognost.* 3e édition; t. VI, p. 44-45.

(3) *Conchiologia fossile subapennina.* Milano, 1812; t. II, vol. in-4°.

(4) *N. Jahrb. d. Mineral.*, 1846, p. 52.

précitée, obtient ce résultat, qu'il existe au Piémont des nombres à peu près égaux d'espèces miocènes, communes et pliocènes (1).

Le professeur Philippi enfin (2), en présentant les observations sur la distribution géologique des coquilles subapeninnes qu'il a faites en Calabre et en Sicile, fait voir que sur le nombre total des espèces il peut en exister 0,56-0,99 qui vivent encore dans nos mers, et que cette proportion des espèces vivantes devient d'autant plus grande, qu'on choisit pour comparaison une série des couches plus courte et plus superficielle. Voici le tableau général :

	Le nombre de toutes les espèces fossiles est	DES ESPÈCES ENCORE VIVANTES SEULES.	
		Nombres absolus.	Nomb. comparés.
A. *Naples et Calabre.*			
A Cutro, près Crotone	69	39	0,56
Dans la vallée de Lomato	107	67	0,60
A Gravina, dans la Pouille	173	135	0,78
A Pezzo, vis-à-vis de Messine	82	67	0,82
A Carrubare, près de Reggio	129	115	0,89
A Monteleone	59	54	0,92
A Tarente	162	153	0,94
Sur l'île d'Ischia	156	154	0,99
Près du Monte Nuovo	99	99	1,00
A Pouzzoles	103	103	1,00
B. *En Sicile.*			
A Buccheri, Caltagirone, Caltanisetta, Castro-Giovanni, Girgenti, Piazza, Syracuse	558	432	0,77
A Messine	166	139	0,83
A Militello	132	114	0,86
A Celali	109	101	0,92
A Sciacca	65	61	0,94
A Melazzo	98	95	0,97
A. et B. Dans les deux pays réunis	576	383	0,66

(1) On trouve une liste des espèces miocènes, communes et pliocènes les plus importantes, extraite du Catalogue de M. Sismonda, dans la *Lethœa geognostica*, 3e édition; t. VI, p. 71-73.

(2) *N. Jahrb. d. Mineral.*, 1842, p. 312.

Ce calcul du rapport des espèces encore existantes avec le nombre des espèces fossiles en général prouve en tout cas que durant le dépôt de ces couches subapennines pliocènes un changement continuel et insensible de la population méditerranéenne a eu lieu, de manière qu'il est même impossible de tracer, au point de vue paléontologique, une limite entre les périodes pliocène et actuelle. Nous avons donné ici ce tableau principalement parce que nous croyons que le passage de la faune miocène à la pliocène dans les couches successives de l'Italie moyenne et supérieure a été aussi insensible et présenterait des relations numériques semblables, si l'on comparait ensemble les fossiles de courtes séries de couches choisies à différents niveaux. Nous nous rapportons enfin aux apparences analogues du crag anglais, dont nous avons traité à la fin du paragraphe précédent.

§ XLI.

B. VÉGÉTAUX.

Les espèces de plantes semblent encore moins se rattacher à certaines couches que celles des animaux.

Quant à la flore de la houille dévonienne, que l'on connaît en plusieurs endroits, elle présente non-seulement les mêmes genres, mais en partie aussi les mêmes espèces que la flore carbonifère, qui, suivant les observations de M. Göppert (1), a 5 espèces en commun avec les couches dévoniennes et 26 avec les permiennes, qui contiennent 213 espèces de plantes. Une espèce passe de la grauwacke au calcaire de montagne, et deux passent jusqu'au permien.

On connaissait déjà depuis quelque temps plusieurs espèces de végétaux fossiles, qui sur les limites des terrains keuperien et liasien semblent vaciller entre ces deux séries de couches, mais dont la détermination n'était cependant pas toujours bien certaine. Plus tard M. Fr. Braun a démontré que les espèces infra-liasiques de Baireuth ont la plus grande affinité avec celles de l'oolithe moyenne de Scarborough. M. Ad. Brongniart fit voir à plusieurs reprises qu'il existe certaines espèces mésolithiques d'une grande étendue géologique. M. d'Ettingshausen reconnut, en décrivant des plantes du wealdien de la Silésie et de la Moravie (2), que quelques-unes d'entre elles

---

(1) *N. Jahrbuch der Mineralogie*, 1855, p. 547-549.

(2) *Abhandl. d. k. k. Reichsanstalt in Wien*, 1851; t. I et III, n° 2.

étaient déjà connues dans les oolithes (et la craie?). M. Andrae enfin parvint à constater un plus nombre d'espèces communes à la flore du lias de Steyerdorf au Banat, qui consiste en 30 espèces, et à celle du wealdien (1). D'après ces sources, qui méritent toute notre confiance, nous avons construit le tableau suivant, en y ajoutant encore la *Bajeria Huttoni* d'après l'observation de M. Brongniart (2).

NOMS.	Lias.	Oolithe moyenne.	Portlandien.	Wealdien.	Craie.
Cyclopteris digitata	—	—		—	
» dentata	—	—			
» Whitbyensis	—	—			
Alethopteris Reichana				—	
» Philippsi	—	—			
Polypodites crenifolius	—	—			
Tæniopteris vittata	—	—			
Pecopteris Murrayana	—	—			
Equisetites lateralis	—	—			
Pterophyllum Dunkeranum		—		—	
Cycadeoidea megaphylla			—	—	
» microphylla			—	—	
Thuytes expansus	—	—			
» Germari	—			—	
Bajeria Huttoni	—	—		—	

L'étendue géologique des plantes tertiaires est plus surprenante encore, surtout d'après les résultats que nous devons en Allemagne et en Suisse aux observations de MM. Göppert, Unger, d'Ettingshausen et Osw. Heer, qui s'efforcent en vain de reconnaître des flores séparées en rapport avec la division géologique des terrains. Dans la *Lethæa geognostica* (3e édit., t. VI, p. 100-105) il y a un tableau, où l'étendue géologique et géographique des espèces les plus répandues est indiquée d'après les documents puisés chez

(1) Au lieu cité, 1855; t. II, p. 27-48.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 1849; t. XI, p. 303 et suivantes.

ces auteurs. En le complétant par plusieurs nouveaux faits, nous allons en donner un extrait comprenant seulement les espèces qui semblent passer de la période éocène à la période miocène. Les localités les plus importantes sont les suivantes : *A.* pour la formation nummulitique, le Monte Bolca dans le Vicentin, dont l'âge suessonien n'est sujet à aucun doute; et *B.* le Monte Promina en Dalmatie, où les couches à lignites et impressions de plantes sont recouvertes par des assises contenant des nummulites d'espèce encore indéterminée? et d'autres coquilles essentiellement éocènes, parmi lesquelles M. Hörnes a reconnu *Neritina conoïdea*, *Melania costellata*, *M. Stygii*, *Turritella asperula*, *Rostellaria fissurella*, *Pholadomya Puschi* d'A. d'O. (non Goldf.) sans aucun fossile miocène (1), cette assise est donc certainement du même âge que la précédente. *C.* Hæring dans le Tyrol. Il n'est pas possible de reconnaître l'âge de ce dépôt au moyen du gisement ou des fossiles animaux; cependant M. Hörnes croit y avoir reconnu le *Fusus gothicus* [?] du bassin parisien. La flore de cette localité se rapproche au plus haut degré de la précédente et possède un caractère méridional, surtout par sa richesse en Protéacées. *D.* Sotzka et Sagor, sur les frontières de la Styrie inférieure et de la Croatie, présentent une flore très-semblable à celle de Hæring. Cependant, suivant les dernières recherches, leurs couches à restes végétaux sont recouvertes, non par des assises à nummulites, comme M. Morlot avait cru le reconnaître, mais par le calcaire de Leitha, le Tegel et les grès molassiques, répondant tout à fait aux dépôts miocènes de Radoboj en Croatie. Ils seraient donc de même âge que la première molasse d'eau douce de la Suisse, dont la flore, suivant Osw. Heer, porte un type plus ancien que celle de la molasse lacustre ordinaire, quoiqu'elles contiennent beaucoup d'espèces communes. Les autres localités importantes pour la flore tertiaire sont : *E.* Bonn et le Siebengebirge sur le Rhin; *F.* Vienne, Parschlug, Tokai, Schemnitz, Fonsdorf, Bilin, Altsattel, toutes situées dans l'empire autrichien; *G.* Oeningen, le Hohe Rhonen et autres localités de la Suisse, qui sont toutes miocènes, mais pas tout à fait de même âge. Le tableau suivant ne contenant que les espèces qui passent d'un terrain certainement éocène (*A. B.*) aux couches de localités miocènes, ou au moins intimement liées avec ces dernières par le caractère de leur flore, aurait nécessité un espace double, par l'addition de toutes les espèces qui passent d'une localité d'âge éocène douteux (*C.*) dans les couches miocènes (*D. E. F. G.*)

---

(1) *Jahrbuch d. Geolog. Reichsanstalt*, 1852; t. III, p. 192; — Fr. v. Hauer. dans le *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1853, p. 331.

	ÉOCÈNE.		?	MIOCÈNE.				
	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	
	Vicenza.	Promina	Hæring.	Sagor, Sotzka.	Bonn.	Autriche.	Suisse.	Autres localités.
Zosterites affinis	....	———	———					
Bambusium sepultum	———	....	....	———	....	———	———	
T*phæloipum Hæringanum	....	———	———	———	....	———	———	
» maritimum	....	———	———	———				
Flabellaria raphifolia	———	———	———	———	....	....	———	
» Latania	....	———	....	....	....	———		
Araucarites Sternbergi	....	———	———	———	....	....	———	Plus anciennes ou plus récentes.
Comptonia dryandræfolia	....	......	———					Armissan, Gergovia.
Myrica speciosa	....	———	———					
Betula Dryadum	———	....	....	....	....	———	———	Schossnitz. pliocène.
Planera Ungeri	———	....	———	———	———	———	———	Pliocène.
Daphnogene polymorpha	....	———	———	———	———	———	———	
» cinnamomifolia	....	———	———					
» grandifolia	....	———	———					
» lanceolata	....	———	———	———				
» Lalages	....	———	———	———				
Santalum Acheronticum	....	———	———	———	....	———		
» salicinum	....	———	———	———	....	———		
» Osyrinum	....	———	———	———				
Dryandroides angustifolia	....	———		———				
Petrophiloides Richardsoni	....	———	———	———				
Banksia longifolia	....	———	———	———	....	———		
» Ungeri	....	———	———	———				
Bumelia Oreadum	....	———	———	———	———			
Sapotacites Daphnes								
» vacciniodes	....	———	....	....	....	———		
» ambiguum	....	———	———	———	....	———		
Andromeda protrogæa	....	———	———	———				
Vaccinium Archeronticum	....	———	....	———				
Dombeyopsis grandifolia	....	———	....	....	———	———		
Acer productum	———	....	....	....	———	———		
Sterculia labrusca	....	———	....	———				
Celastrus oreophilus	....	———	———	———				
Ceanothus Zizyphoides	....	———	———	———	....	....	———	
Zizyphus protolotus	....	———	....	....	....	———		
Eugenia Appollinis	....	———	———	———				
Callistemophyllum diosmoides	....	———	———					
» melaleucæforme	....	———	———	———				
Eucalyptus Oceanicus	....	———	———	———				
Dalbergia primæva	....	———	....	———				
Sophora Europæa	....	———	———	———				
Cæsalpinia Norica	....	———	....	———				
Cassia ambigua, etc.	....	....	———	———				

Dans le cas présent les localités indiquées dans notre tableau resteront séparées en trois groupes par les mêmes lignes de démarcation, soit qu'on réunisse le tongrien, suivant M. Dumont et autres, avec les terrains éocènes, ou qu'on le range avec les miocènes. Qu'on prenne Hæring pour éocène ou qu'on l'attribue avec Sagor et Sotzka, malgré le caractère méridional de leurs florules si semblables entre elles, aux terrains miocènes, le nombre des espèces communes à ces deux grandes divisions des terrains tertiaires reste toujours très-considérable, et beaucoup trop grande pour qu'on puisse encore attribuer ces apparences inattendues à de fausses déterminations de la part de nos botanistes les plus distingués. Enfin ce ne sont plus des faits isolés, depuis que nous avons recueilli les observations contenues dans ces deux derniers paragraphes, et les exemples puisés du côté des animaux comme de celui des végétaux sont loin d'être les seuls. Suivant la dernière publication de M. Göppert sur la flore tertiaire en général (1), dont les espèces se sont accrues jusqu'au nombre de 1914, il y en aurait 90 (= 0,055), qui passent de l'éocène au miocène; cependant il réunit non-seulement les dépots de Hæring, mais aussi ceux de Sotzka, Sagor et Radoboj avec les terrains éocènes à cause du caractère de leurs florules, et malgré le gisement contradictoire de ces dernières localités. Par contre, le nombre des espèces communes aux terrains miocènes et pliocènes ne dépasserait pas quatre (*Betula Dryadum*, *Betula prisca*, *Quercus aspera*, *Ulmus parvifolia*). Les espèces enfin qui traversent les trois grandes divisions des terrains tertiaires, seraient, outre la *Planera Ungeri* et la *Betula Dryadum*, encore la *Castanea atavia* et le *Libocedrites salicornioides* (2), si l'on regardait Radoboj et Sotzka comme éocène. La dernière de ces espèces ne peut au reste être distinguée, par ses débris fossiles, du *Libocedrus Chilensis;* et elle semble être une de ces rares espèces de plantes fossiles, qui existent encore dans la flore moderne.

Ainsi nous voyons se confirmer de tous les côtés une thèse depuis si longtemps soutenue par nous.

§ XLII.

QUELQUES ESPÈCES DÉPASSENT LES LIMITES DES ÉTAGES.

Il y a certains termes dans la série des couches, en Europe comme dans

---

(1) *Die Tertiär-Flora von Java*, Haag, 1854, in-4°, p. 156.

(2) Göppert, *loc. cit.*, p. 161.

l'Amérique septentrionale, qui, à ce qu'on a supposé, ne sauraient être facilement franchis par quelque espèce fossile que ce soit. Ces termes se reconnaissent ordinairement par quelque changement dans le caractère lithologique et servent communément par cette double raison à borner les étages géologiques. Sous le rapport paléontologique cependant la valeur de ces termes est moins fondée sur la disparition subite et simultanée des espèces existant jusqu'alors, que sur la disparition et l'apparition de familles ou ordres entiers d'animaux et de végétaux, qui se manifeste à leur voisinage, phénomène auquel nous reviendrons dans un autre paragraphe. Aussi la démarcation entre les dépôts cénolithiques et les dépôts modernes repose, comme nous le verrons plus tard, sur des relations d'un autre genre que celle qui existe entre les anciennes divisions. En général il peut être vrai de dire que les limites entre deux périodes géologiques sont d'autant plus marquées, que ces dernières sont plus anciennes. Nous éprouvons au moins de grandes difficultés à reconnaître une limite nette entre les périodes cénolithique et moderne.

La limite la plus marquée de toutes sous le rapport paléontologique se trouve peut-être entre les étages permien et triasique; au moins il n'existe aucune espèce fossile qui ait, à notre connaissance, franchi cette borne, quoiqu'on ait cité le *Favosites ramosus* et la *Calamopora spongites*, appartenant aux terrains silurien et dévonien, dans le dépôt célèbre de Saint-Cassian; mais les recherches de MM. Milne Edwards et Haime n'en ont rien constaté.

Il ne paraît pas non plus que le trias et le lias possèdent beaucoup d'espèces communes, quoique dans les contrées où aucun redressement n'a eu lieu, les couches liasiques en gisement concordant avec les triasiques leur succèdent sans même s'en distinguer par les caractères lithologiques. Une espèce de Fougère seulement, accompagnée peut-être d'une ou deux autres, paraît s'étendre dans les couches limitrophes des deux terrains; c'est le *Clathropteris menispermoides*, caractéristique pour ce niveau. On la cite dans le grès infra-liasique de Quedlinburg, de Halberstadt et de Coburg qui, suivant M. de Schauroth (1) au moins dans les environs de cette dernière ville, doit encore faire partie du keuper; puis dans les grès liasiques des Vosges et de la Côte-d'Or, et suivant M. Marcou (2) même dans l'oolithe

(1) *Deutsche geologische Zeitschrifs*, 1851; t. III, p. 405.

(2) *Mémoires de la Société géologique*, 2e série; t. III, p. 80.

inférieure à Pagnoz dans le Jura de Salins. On a aussi séparé une *Posidomya Bronni* des schistes liasiques de la *Posidomya Becheri* de la grauwacke, bien que nous avouons ne pouvoir pas les distinguer.

Un grand nombre de géologues placent les limites des terrains jurassiques et crétacés entre le portlandien et le néocomien, le wealdien étant une formation saumâtre, où l'influence des eaux salées et des eaux douces se fait sentir alternativement (Angleterre, Brunswick) et qui, suivant la nature locale du pays, a plus ou moins de développement ou manque entièrement. Une formation d'eau douce ou saumâtre n'est jamais qu'un dépôt local qui, quoique d'une grande étendue, ne peut se répéter dans beaucoup de pays éloignés les uns des autres. C'est pourquoi la formation wealdienne ne saurait suffire, si d'autres circonstances ne viennent pas à notre aide, à borner d'une manière générale deux étages ou deux terrains seulement, quelque considérables que soient les changements paléontologiques qui coïncident avec elle. Si au contraire on se trouve disposé à mettre cette borne en rapport avec la limite entre deux terrains ou étages d'origine marine, on se demande si cette formation locale doit être annexée à la série des dépôts précédente ou à la suivante. Un redressement des couches entre elle et un des terrains voisins n'a pas eu lieu, à notre connaissance, ou n'est que très-locale, toute la série des couches étant partout en gisement concordant. Mais l'œil exercé des géologues qui ont étudié et poursuivi les rapports de ces couches dans la plus grande partie de leur étendue, a reconnu que le wealdien se lie en France et en Angleterre beaucoup plus étroitement, sous le point de vue stratigraphique, aux terrains crétacés qu'aux terrains jurassiques, et ils l'ont par cette raison réuni à ces premiers. M. A. d'Orbigny le considère aussi comme l'équivalent lacustre des couches crétacées marines les plus anciennes d'Angleterre. Mais M. Lory a rencontré dans le Jura les couches wealdiennes gisant entre le calcaire portlandien et le néocomien inférieur, qui, par conséquent, n'est pas le remplaçant du wealdien (1). De l'autre côté, M. Murchison et d'autres (2) ont observé qu'à l'île de Wight le wealdien ne possède que les caractères et les restes fossiles du greensand inférieur et point ceux du néocomien du continent. Mais le célèbre géologue observe à cette occasion que, malgré cette

(1) L'*Institut*, 1849; t. XVII, p. 331.

(2) *Annals a. Magaz. of. nat. hist.* 1844; t. XIII, p. 147.

concordance intime entre le wealdien et le greensand inférieur, il ne s'ensuit pas encore que ces deux formations appartiennent à un même système géologique; et que M. Mantell a fait ressortir dès 1822 l'analogie qui existe entre les animaux des schistes de Stonesfield et ceux des dépôts wealdiens, que M. Owen a poursuivie dernièrement plus loin encore. C'est par cette raison paléontologique et quelques autres que M. Murchison prend le parti de placer la limite entre les deux périodes jurassique et crétacée au milieu de la formation wealdienne même, d'en attribuer la plus grande partie aux oolithes et le reste aux terrains crétacés, solution par laquelle les choses deviennent plus difficiles encore au moins dans la pratique, parce que toutes les marques manifestes d'abornement font défaut. Essayons encore de donner une sorte de calcul paléontologique en réunissant les faits les plus décisifs dans le tableau suivant:

	OOLITHES, KIMMERIDGIEN, PORTLANDIEN.	WEALDIEN.	NÉOCOMIEN ET GREENSAND.
			Commencement des Dicotyledones angiospermes dans la craie.
VÉGÉTAUX.	Cyclopteris digitata, Alethopteris Reichana, Pterophyllum Dunkeranum, Thuites Germari, Bajeria Huttoni (mollusques : Cyclas media); s'étendent depuis le lias jusqu'au commencement des terrains crétacés.		
	Cycadeoidea megaphylla, C. microphylla passent du portlandien dans le wealdien.		
	Modiola lithodomus, KOCH et DUNK., de même.		
ANIMAUX.		Unio Martini, Sow. se trouve dans ces deux terrains.	
	Lepidotus minor, Hybodus strictus suiv. AGASSIZ.		
		Hybodus polyprion AG. est connu dans les deux formations.	
		Iguanodon Anglicus se trouve jusque dans le Kentish-rag, une assise du greensand inférieur (OWEN, *Brit. foss. Reptil. cret.*, t. III, 105) en gisement primitif?	
	Le caractère de la faune, et surtout des Reptiles et Coquilles, est très-semblable (E. FORBES, JAMESON's *Journ.*, 1850; t. XLIX, p. 311-313.		
	De plus, on a rédigé une liste d'espèces fossiles, qui ont été citées dans les oolithes et les terrains crétacés à la fois; on la trouve dans la *Lethæa geognostica*, 3e édit., t. IV, p. 6, 7, avec indication des sources où elle a été puisée; mais nous n'y attacherons pas une importance réelle avant la révision exacte des espèces et des terrains mêmes.		

Sous le rapport paléontologique il y a donc quelques espèces animales

qui militent pour la réunion du wealdien avec les oolithes, et d'autres qui lui sont communes avec les terrains crétacés; mais la considération la plus importante et la plus décisive au même point de vue est certainement la flore dont les espèces oolithiques se continuent jusque dans la craie, où la flore des Dicotylédones angiospermes commence à s'établir; et cette considération nous dispose à placer la limite de ces deux périodes entre le wealdien et le néocomien.

Le nombre des espèces que l'étage crétacé a en commun avec le terrain tertiaire, et qui lie ainsi la période mésolithique avec la cénolithique, est beaucoup plus considérable, si même nous ne tenons pas compte des citations les plus anciennes et les plus incertaines (1), de même que des trois ou quatre espèces crétacées qu'on avait cru avoir retrouvées dans le terrain nummulitique de Bayonne (*Ostrea vesicularis*, *Ostrea lateralis*, etc (2). Mais dans les Alpes occidentales aussi M. Murchison indique à plusieurs occasions l'*Ostrea lateralis* avec l'*Ostrea vesicularis* dans une espèce de flysch, telle qu'elle se trouve ordinairement au-dessus du premier terrain nummulitique, quoique sa position réelle dans ce niveau ne nous paraisse pas être prouvée dans les localités citées. Les faits que M. Schafhæult (3) nous rapporte du Kressenberg ou Teissenberg en Bavière sont d'une plus grande importance. La plupart des nombreuses espèces de fossiles qu'on peut y recueillir appartiennent à l'ancien terrain nummulitique, mais 32 espèces n'en étaient connues jusqu'à présent que dans la craie, parmi lesquelles nous consignons les suivantes comme les plus caractéristiques et les moins faciles à méconnaître :

(1) On en trouve une liste dans la *Lethæa geognostica;* 3[e] édit., t. V, p. 8.

(2) M. d'Archiac et d'autres paléontologistes français ont indiqué l'*Ostrea vesicularis*, l'*Ostrea lateralis* Nilss. et *Terebratula tenuistriata* Leym. dans la craie et le premier terrain nummulitique à la fois. Mais la première espèce ne pourrait bien être que l'*Ostrea Brongniarti* Bronn (1832), et l'*Ostrea lateralis* est une espèce très-variable. M. d'Orbigny a séparé dans son *Prodrome de Paléontologie* les deux formes tertiaires d'*Ostrea* sous le nom d'*Ostrea Archiacana* et d'*Ostrea eversa* des deux de la craie et limité la *Terebratulina tenuistriata* au terrain tertiaire. M. Pratt enfin croit avoir encore reconnu, dans les dépôts nummulitiques de Bayonne, le *Pecten arcuatus* Sow., qui en Angleterre appartient à la craie (*Mémoires de la Société géologique;* 2[e] série, t. II, p. 189-216).

(3) *N. Jahrbuch d. Mineralog.*, 1852, p. 129-176.

Espèces de la craie.	*Espèces du terrain nummulitique.*
Bourguetocrinus ellipticus (1),	Nummulina umbo-reticulata,
Terebratula carnea,	Nummulina umbo-costata,
Gryphæa vesicularis,	Conoclypus subcylindricus,
Spondylus spinosus,	Échinolampas conoideus,
Spondylus gibbosus,	Ostrea gigantea (latissima),
Belemnites compressus,	Nautilus ligulatus,
Ptychodus latissimus,	Serpula spirulæa,
Ptychodus gigas.	Cancer spp., etc.

Tous ces restes s'y trouvent pêle-mêle, et nullement séparés, dans des lits de fer hydraté pisolithique, surbordonnés à une sorte de flysch auprès de la limite entre les terrains crétacés et tertiaires. Ce flysch est immédiatement recouvert par un grès molassique à lignites, dans le voisinage de vrais terrains crétacés. Mais il faut avouer que les couches de ce flysch sont extraordinairement contournées, de sorte qu'il n'est plus dans son gisement régulier et que nous attendons de l'avenir l'explication de ce mélange d'espèces si hétérogènes. Cependant il y a d'autres exemples encore d'espèces animales, qui se propagent depuis le temps crétacé jusque dans les périodes cénolithique et moderne, et dont même une partie tire son origine de créations plus anciennes encore; nous en communiquons ici la liste d'après l'autorité de MM. Jones (2), Bosquet (3), Edw. Forbes (4), d'Orbigny (5), Reuss (6), Ehrenberg (7) et Harting (8) :

---

(1) Cette espèce a été retrouvée depuis dans le terrain nummulitique de plusieurs autres contrées, comme par exemple au Monte Bolca : DE SCHAUROTH, *Sitzungs-Berichte d. Wien. Acad.* 1855; t. XVII, p. 546.

(2) *Monograph. of the Entomostraca of the cret. format.; Palæontolog. Society*, 1849.

(3) *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, 1852; t. XXIX, p. 142. *N. Jahrbuch f. Mineralog.*, 1853, p. 98.

(4) *L'Institut*, 1844; t. XII, p. 401.

(5) *Mémoires de la Société géologique*; 1re série, t. IV, p. 13, 32.

(6) REUSS, *Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg*, 1850; REUSS, *in Haidingers naturwissenschaftl. Abhandlung.*; t. IV, p. 17, extrait : *N. Jahrb. f. Mineralog*, 1852, p. 511.

(7) *Die Bildung der Kreide-Felsen aus microscopischen Organismen;* Berlin, 1839, fol.; *Sitzungsberichte d. Berlin. Acad.* 1839, 17 oct. (l'*Institut*, 1840, p. 136); 1840, 13 août.

(8) *De Magt van het Kleine*, Utrecht, 1849, in-8°.

	CARBONIFÉRIEN.	OOLITHE SUPÉRIEUR.	CRAIE INFÉRIEURE.	GAULT.	CRAIE SUPÉRIEURE.	ÉOCÈNE.	MIOCÈNE.	PLIOCÈNE.	VIVANT.	AUTEURS.
Cythere punctulata ROEM. *sp*	....	....	....	....	—	—	—			
» Hilseana ROEM.	....	....	—	—	—	—	—			
» subdeltoidea	....	....	....	....	—	....	—			
Cythereis interrupta BSQ. *sp*	....	—	—	—	—					
» quadrilatera ROEM.	....	—	....	—	—					
» Lonsdaleana JON.	....	—	....	....	—					
» cornuta ROEM.	....	....	....	—	—	—				JONES.
Bairdia subdeltoidea MÜNST (1)	—	....	—	—	—	—	—	—	—	BOSQUET.
» siliqua JON.	....	....	....	....	—	....	—	....	—	
» subglobosa BSQ.	....	....	....	....	—	—	—			
» Harrisiana JON.	—	....	—	....	—	....	....	....	—	
» angusta MÜNST.	—	....	....	—	—	—	....	—	—	
Cytherella ovata ROEM.	....	....	—	—	—	—	—			
» truncata BSQ.	....	....	....	—	—	—	—			
» Münsteri ROEM. *sp*	....	....	....	....	—	—	—			
Terebratula caput-serpentis	....	....	....	....	—	....	....	—	—	ED. FORBES.
» chrysalis	....	....	....	....	—	—				
Dentalina communis D'ORB.	....	....	....	....	—	....	—	—	—	D'ORBIGNY.
Rotalina umbilicata D'ORB.	....	....	....	....	—	....	—		—	EHRENBERG.
Nonionina Germanica EB.	....	....	....	....	—	....	....	—	—	HARTING.
» bulloides D'ORB.	....	....	....	....	—	....	—	—		REUSS.
Oolina simplex REUSS	....	....	....	....	—	....	—			
Textilaria striata EB.	....	....	....	....	—	—	—	....	—	
» dilatata EB.	....	....	....	....	—	....	....	—		
» aciculata EB.	....	....	....	....	—	—	—	—	—	
» aspera EB.	....	....	....	....	—	....	....	—	—	
» globulosa EB.	....	....	....	....	—	—	—	—	—	
Globigerina bulloides D'O	....	....	....	....	—	....	....	—	—	
Planulina turgida EB.	....	....	....	....	—	....	....	—	—	
» Sicula EB.	....	....	....	....	—	—	—	—		
» Argus EB.	....	....	....	....	—	....	....	....	—	EHRENBERG.
Rotalina globulosa EB.	....	....	....	....	—	....	—	—	—	HARTING.
» perforata EB.	....	....	....	....	—	....	....	—	—	
Fragilaria rhabdosoma EB.	....	....	....	....	—	....	—	—	—	
» striolata EB.	....	....	....	....	—	....	—	....	—	
Surirella striatula TURP.	....	....	....	....	—	....	....	..	—	
Gallionella aurichalcea	....	....	....	....	—	....	—	—	—	
Peridinium monas EB.	—	....	....	....	....	....	....	....	—	
Pyxidicula prisca	....	....	....	....	—	....	—			
Xanthidium furcatum	....	....	....	....	—	....	....	....	—	
» hirsutum	....	....	....	....	—	....	....	....	—	

(1) Vivant en Europe, Asie, Afrique, Amérique septentrionale et méridionale, et Australie.

Pour ce qui concerne la *Terebratulina caput-serpentis,* dont M. Forbes a si définitivement prononcé l'identité dans la période crétacée, tertiaire et moderne, M. d'Orbigny la sépare en trois espèces; mais M. Davidson, qui ne la cite plus dans la craie, la reconnaît encore dans le coralline-crag et à l'état vivant.

Relativement à la *Dentalina communis* de la craie blanche, M. d'Orbigny même nous dit (*loc. cit.*): « Son analogue se rencontre fossile dans les terrains subapennins de l'Italie et de l'Autriche et vivant dans l'Adriatique. Nous avons comparé entre eux plusieurs individus, et nous n'avons pas trouvé un seul caractère qui puisse séparer les échantillons de la craie de Meudon de ceux de l'Adriatique; » sur la *Rosalina umbilicata* du même terrain, M. d'Orbigny fait l'observation suivante: « Commune à Meudon et à Saint-Germain, elle est rare à Sens et en Angleterre; elle est aussi commune dans les terrains tertiaires de l'Autriche; nous trouvons son analogue vivant à Rimini dans l'Adriatique; et malgré la comparaison minutieuse que nous avons faite, nous avons rencontré aucune différence entre les exemplaires vivants et les exemplaires fossiles. » Mais malgré cette impossibilité M. d'Orbigny donne dans son *Prodrome* un nom différent à l'une de ces provenances fossiles: il nomme *Dentalina subcommunis* l'espèce de la craie, sans parler plus de celle tertiaire; et il conserve le nom de *Rotalina umbilicata* à la forme de la craie, tout en la citant dans le terrain miocène de l'Autriche, mais sans parler de son état vivant. MM. Reuss et Ehrenberg soutiennent l'existence des deux espèces vivantes également dans la craie.

Suivant la liste donnée par M. Ehrenberg (*l. c.*), le nombre des espèces microscopiques, qui passent de la craie dans les terrains tertiaires, serait beaucoup plus considérable que celui que nous lui avons emprunté. Mais entraîné par M. Fréd. Hoffmann (1), M. Ehrenberg a classé avec les terrains crétacés certaines couches miocènes et même pliocènes de la Sicile, qui reposent en gisement concordant sur les dépôts à nummulites et à hippurites, et y a encore réuni certaines marnes et tripolis de la Grèce, de l'Afrique et de l'Amérique septentrionale, parce qu'ils contiennent aussi une partie des mêmes espèces microscopiques que les premiers. Ce sont MM. Constant Prévost et de Pinteville qui ont les premiers (2) corrigé l'erreur de M. Fr. Hoffmann et nous ont ainsi donné l'occasion de rectifier les listes citées (3).

---

(1) Kartens *Archiv*, 1839; t. XIII, 1, p. 377-380.
(2) *Bullet. géolog.*, 1845; t. II, p. 27-35.
(3) *N. Jahrb. f. Mineralog.*, 1845, p. 105.

Quant aux marnes américaines à polythalames, M. Bailey ne doute pas non plus qu'elles ne soient miocènes (1). Les Polythalames et Polygastriques énumérés dans la liste ci-dessus comme appartenant à la craie blanche, proviennent de Meudon, Brighton, Gravesand, Rugen et autres localités de ce terrain indubitables.

Nous connaissons aussi un exemple où des espèces végétales du lias, de la craie et du premier terrain nummulitique ne se distinguent nullement les unes des autres. M. Ad. Brongniart (2) déclare expressément dans son dernier travail général sur les végétaux fossiles, que le *Chondrites Bollensis*, Kurr, du lias de Wurtemberg ne peut être distingué du *Ch. Fargionii* du flysch et des grès à fucoïdes. Il se prononce moins définitivement sur l'identité des formes voisines des précédentes, qu'on cite sous les noms de *Ch. æqualis* et *Ch. imbricatus* dans les mêmes grès, dans la formation wealdienne et peut-être aussi dans la glauconie crayeuse (3).

La dernière limite entre deux périodes que nous avons à franchir est celle du commencement de la création actuelle. Plus nous avançons dans la série de ces limites depuis la plus ancienne jusqu'à la dernière, plus nous voyons un grand nombre d'espèces les dépasser. Il n'y en avait presque aucune de certaine à la limite paléolitho-mésolithique; mais le nombre en était assez considérable à la limite mésolitho-cénolithique. Il y avait à peine une seule espèce commune entre le trias et les oolithes; beaucoup se sont trouvées dans les terrains jurassiques et crétacés à la fois, et nous reconnaissons déjà par ces dernières observations, ainsi que par les faits rapportés dans les paragraphes précédents, que le nombre des espèces qui passent de la dernière période dans la création actuelle, doit devenir beaucoup plus considérable. Néanmoins M. d'Orbigny a nié ce fait il y a quelques années à différentes occasions, et M. Agassiz a même publié un travail destiné à prouver le contraire (4). Nous nous arrêterons un moment sur ce travail, quoique nous l'ayons déjà analysé et réfuté au moment de son apparition (5). M. Agassiz décrit dans ce Mémoire 20 espèces à peu près des genres bivalves. *Artemis*, *Venus*, *Cytherea* et *Lucina*, qu'on avait d'abord considérées vivantes et fossiles

---

(1) Silliman, *Amer. Journ.* 1845, jan.; *Ann. a. Mag. nat. hist.*, 1845; t. XV, p. 214-215.

(2) *Annal. scienc. natur.*, 1849; t. XI, p. 303.

(3) *Lethæa geognostica*, 3e édit.; t. V, p. 45; t. VI, p. 108, pour les détails.

(4) *Iconographie des coquilles tertiaires* réputées identiques avec les espèces vivantes. Neuchâtel, 1845, in-4°.

(5) *N. Jahrbuch f. Mineralog.*, 1846, p. 250-256.

à la fois, pour prouver de son côté que dans tous ces cas on avait compris une espèce tertiaire et une espèce vivante différente sous le même nom, et pour en déduire la conclusion générale qu'on avait commis la même erreur relativement aux autres espèces tertiaires réputées identiques avec des espèces encore vivantes. Or, en examinant ce travail, nous nous sommes assuré des faits suivants. 1.) Il y a en vérité dans le nombre indiqué 3-4 espèces fossiles, auxquelles on avait appliqué à tort les noms d'espèces vivantes, qui en sont distinctes et pour la comparaison desquelles les auteurs n'avaient à leur disposition ni des exemplaires naturels, ni de bonnes figures. 2.) Il y a de plus 5 espèces fossiles voisines de la *Venus Brocchii* exposées à des controverses, qui, suivant l'opinion individuelle des auteurs systématiques, devraient être regardées comme des espèces ou comme des variétés, mais qui depuis longtemps déjà n'ont plus été confondues avec la *Cyprina Islandica* vivante, comme l'avait fait Brocchi lui-même, et qui alors ne formaient proprement plus un objet de réfutation. 3.) Mais dans le reste des cas il y a identité des espèces vivantes et fossiles, avec quelques modifications des faits. *a.*) On peut à la vérité séparer, en suivant M. Agassiz, plusieurs bonnes espèces de ce qu'on avait nommé jusqu'à présent l'*Artemis cincta,* mais il restera toujours encore une forme vivante dans la Méditerranée et une autre fossile, qu'il est absolument impossible de distinguer l'une de l'autre. *b.*) La *Venus cincta* fossile, que M. Agassiz propose de séparer de la *V. verrucosa,* en est en vérité bien différente, mais ce n'est pas la vraie *V. verrucosa* fossile des marnes subapennines qui coïncide avec celle qui est vivante dans la Méditerranée. *c.*) La *Cytherea Chione* fossile ne possède pas dans le plus grand nombre des individus les caractères purement individuels, au moyen desquels M. Agassiz croit pouvoir distinguer sa *C. lævis* de l'espèce vivante. *d.*) La *Cyprina Islandica* fossile de Sicile est la seule espèce qu'il reconnaît être identique avec la vraie espèce de ce nom vivant dans la mer du Nord; mais ce n'est qu'en faveur de l'hypothèse du temps glacial et de la supposition qu'elle appartient à l'âge quartaire ou alluvial. Mais en réalité elle est tertiaire en Sicile comme en Italie même, où elle gît au milieu de ces nombreuses espèces subapennines, auxquelles personne n'attribue un âge si moderne. Avant son départ pour l'Amérique, M. Agassiz même, en voyant dans notre collection nos échantillons de la *Cyprina Islandica* et de la *Cytherea Chione*, est venu avouer qu'il n'y voyait aucune différence spécifique entre les exemplaires fossiles et récents. Mais si l'on est forcé de reconnaître l'identité de 6-10 espèces tertiaires avec autant de vivantes, il n'y a plus de raison de combattre en principe les mêmes rapports entre

toutes les autres, qui se présentent fossiles et vivantes à la fois. Les autres paléontologistes n'ont, à notre connaissance, jamais nié le fait d'une manière générale ou en principe : ils se sont contentés de combattre l'identité de certaines formes fossiles et modernes, et il n'y a que quelques botanistes qui ont nié l'identité des plantes fossiles avec des espèces récentes en général, pour adopter enfin eux-mêmes une conviction contraire.

Essayons de résumer les résultats les plus essentiels de nos recherches précédentes. Pour ce qui concerne les terrains dont un nombre plus ou moins grand des espèces fossiles existe encore vivant, on aurait à enregistrer, en supposant que les déterminations de MM. Ehrenberg et Jones se vérifient, une espèce de Polygastriques, le *Peridinium monas* et trois espèces d'Entomostracés, toutes appartenant au calcaire carbonifère (§ XLII, p. 229) et se continuant avec quelques interruptions jusqu'à la création actuelle; dans les oolithes, trois autres espèces de ce dernier ordre s'y associent. Dans les terrains crétacés nous venons d'énumérer 25 espèces environ d'Entomostracés, de Foraminifères, de Polygastriques et de Brachiopodes qui se propagent, suivant les dernières déterminations des paléontologistes les plus exercés, par la période tertiaire jusque dans la période moderne. MM. Jones, Reuss et Ehrenberg indiquent un nombre assez considérable d'animaux des mêmes classes, qui passent des couches éocènes et infra-miocènes (le tongrien) dans la création moderne. Quant aux Mollusques, on sait que M. Deshayes avait (1) constaté que l'ensemble des coquilles éocènes d'Europe contient 0,03 (2), celui des miocènes 0,19 et celui des pliocènes enfin 0,52 d'espèces identiques avec des espèces vivantes; et les observations déjà citées de M. Philippi ont fait voir que même les assises pliocènes inférieures, moyennes et supérieures des Apennins diffèrent beaucoup sous ce rapport, sans permettre une classification nette : de sorte qu'on peut, en dirigeant ses comparaisons sur une série de couches de plus en plus élevée, trouver successivement 0,60, — 0,70, — 0,80, — 0,90, — 0,95, et enfin 0,99 de toutes les espèces encore vivantes. Comme le plus grand nombre des coquilles se prêtent aux comparaisons les plus exactes avec les espèces encore existantes, marines ou

---

(1) *Voir* la *Description des Coquilles fossiles des environs de Paris*; t. II, p. 776.

(2) Cette quote-part d'espèces vivantes a diminué considérablement depuis que M. Deshayes a reconnu lui-même qu'une partie des espèces qui ont servi à ses recherches (il y en avait 38 encore existantes sur 1400 espèces éocènes), diffèrent essentiellement de celles avec lesquelles il les avait identifiées.

terrestres, on sera disposé à conclure qu'il existe des rapports semblables parmi les autres classes d'animaux ainsi que parmi les végétaux. Cependant, ces relations ne sont pas les mêmes dans toutes les classes, comme on peut s'en assurer par un coup d'œil sur notre VIIIe tableau auxiliaire, ainsi que par les observations suivantes.

Végétaux. — Les paléontologues botanistes n'ont pas voulu concéder, pendant assez longtemps, qu'il existât des espèces encore vivantes dans les terrains plus anciens que l'alluvium, et M. Oswald Heer le nie encore, quoique ce soit lui principalement qui ait reconnu un grand nombre de genres modernes dans les couches mésolithiques (1). M. Adolphe Brongniart nous assure que parmi toutes les espèces pliocènes il n'a pu en reconnaître aucune identique avec une espèce quelconque vivant encore en Europe, mais que plusieurs se retrouvent vivantes dans l'Amérique du Nord. M. Gœppert, en combattant longtemps l'opinion qu'une partie des espèces végétales tertiaires puissent encore continuer leur existence, n'avait point voulu admettre dans le genre *Pinus* des cônes fossiles, qu'il n'avait pu distinguer lui-même de ceux du *Pinus sylvestris* et du *Pinus pumilio;* il les nomma *Pinites sylvestris* et *Pinites pumilio,* jusqu'à ce que l'examen de nombreux restes de végétaux tertiaires de Schossnitz en Silésie et d'autres renfermés dans le succin prussien, lui eût prouvé l'existence d'un plus grand nombre d'espèces identiques avec celles qui sont encore vivantes, ce qui le détermina au reste à attribuer à ces deux gisements un âge pliocène (au lieu d'infra-miocène). Des échantillons assez bien conservés de 139 espèces de la flore fossile de Schossnitz (2) lui permirent de reconnaître les identités suivantes entre les espèces fossiles et les espèces vivantes :

---

(1) *Post script.* Nous venons de recevoir le dernier travail de ce savant contenant ses recherches sur les végétaux fossiles de Saint-George à Madère (*N. Denkschriften d. Allgemein. Schweitz. Gesellschaft f. naturwissensch.*, 1836; t. XV, p. 40, 3 pl.). En y distinguant 27 espèces fossiles, il en trouve 7-10 (= 0,25-0,30) identiques avec des espèces encore vivantes, soit à Madère même, soit dans les Açores voisines ou même en Europe. En conséquence, il désigne le gisement de Madère comme *diluvial* et *quartaire,* parce que ce n'est que dans cette période que la plupart des espèces fossiles coïncident avec les vivantes (*l. c.*, p. 9). Cependant nous avons fait voir dans différentes occasions déjà que, pour ce qui concerne les animaux, on a reconnu ce même rapport numérique dans la période tertiaire, miocène et pliocène, que nous ne croyons pas au reste différente de la période tertiaire.

(2) H. R. Gœppert, *die tertiare Flora von Schossnitz in Schlesien;* Gorlitz, 1855.

Espèces fossiles.	Espèces vivantes.
Libocedrites salicornioides ENDL.	Libocedrus Chilensis ENDL., du Chili.
Taxodites dubius STERNB.	Taxodium distichum RICH., de l'Amér. sept.
Platanus Oeynhausenana GOEPP.	Platanus orientalis L., de l'Asie occid.
Platanus aceroides, »	Platanus acerifolia WILLD. » »
Platanus cuneifolia, »	Platanus cuneata » » »
Zelkova Ungeri KOW.	Zelkova crenata WILLD., du Caucase.

quoiqu'il y applique également encore des noms spécifiques particuliers. Sur 163 espèces de plantes du succin, il en reconnaît 30 (= 0,28) la plupart cryptogamiques, comme identiques avec des espèces de notre période (1), dont il transporte même les noms sur les premiers.

Parmi les *Spongiaires* calcifères, on n'est pas encore parvenu à constater des espèces identiques à celles qui sont assez rares dans notre création actuelle; mais les spicules siliceux tout à fait semblables à ceux qui composent nos Spongilles lacustres, sont très-répandus dans tous les pays et tous les terrains, à commencer par la craie (Ehrenberg).

Des *Polygastriques* identiques aux espèces modernes ont été trouvés, après quelques espèces déjà mentionnées dans la craie, depuis le terrain miocène supérieur (Ehrenberg, Harting).

Quant aux *Polythalames*, il s'en trouve, hormis quelques-unes appartenant à la craie, des espèces identiques isolées dans les assises éocènes (Ehrenberg, Harting). Parmi les 900 espèces de l'*Index palæontologicus* (II, 107-124), il y en a au moins 10 éocènes et 100 miocènes et pliocènes.

Les *Polypiers* fossiles, où l'on avait cru auparavant découvrir un plus grand nombre d'espèces encore vivantes, ne contiennent, suivant les dernières recherches de MM. Milne Edwards et Haime, qu'une ou deux espèces identiques avec des espèces vivantes (*Cyathina pseudo-turbinolia* et *Cladocora cæspitosa*).

La grande classe des *Échinodermes* étant essentiellement antédiluviale, n'offre que peu d'espèces fossiles (dont la plus grande partie sont des Échinides) qui passent dans la création actuelle. Nous avons déjà mentionné que M. Edward Forbes a reconnu plusieurs espèces (= 0,30) du crag anglais parmi les espèces vivantes. M. Desmoulins en avait indiqué un plus grand nombre.

Il existe aussi quelques *Bryozoaires* identiques. Mais parmi toutes les

(1) *Monatl.-Berichte der Preuss. Acad. in Berlin*, 1853, p. 450 ss.

autres classes des *Malacozoaires*, à l'exception des Céphalopodes, il y a de nombreuses espèces qui se trouvent fossiles et vivantes à la fois, quoique leur nombre ne soit pas encore considérable dans les terrains éocène et infra-miocène (le tongrien). Cependant Edw. Forbes a encore dernièrement reconnu l'*Helix labyrinthica,* Say, de l'Amérique septentrionale dans l'éocène anglais (1), et Raulin cite parmi les espèces infra-miocènes d'Aquitanie le *Pectunculus pilosus* et la *Pleurotoma reticulata* des côtes européennes. Tous les paléontologistes qui se sont occupés de l'examen des coquilles supra-miocènes (faluniennes), à l'exception d'Agassiz, s'accordent à reconnaître aujourd'hui que beaucoup de ces espèces fossiles sont identiques avec les vivantes; M. d'Orbigny même adhère à cette opinion pour un certain nombre, quoiqu'il ait souvent prétendu le contraire (§ XL). Nous-même en avons déjà fourni beaucoup d'exemples (§ XLI, XLII) qui, en Europe comme dans l'Amérique septentrionale, sont même bien plus nombreux que dans tous les autres embranchements du règne animal. Il suffira donc de répéter les données suivantes selon E. Sismonda (2) et les autres auteurs déjà cités.

PAYS.	QUOTE-PART DES ESPÈCES VIVANTES IDENTIQUES DANS LES TERRAINS		AUTEURS.
	miocène.	pliocène.	
Piémont	0,20	0,49	SISMONDA.
Europe	0,19	0,52	DESHAYES.
Les Deux-Siciles		0,56—0,99	PHILIPPI.
Angleterre (Crag)		0,54—0,72	S. WOOD.
Anvers (Crag)		0,30—0,55	DEWAEL.

Dans le cas de l'Angleterre, le chiffre 0,54 répond aux coralline-crag et red-crag réunis; celui de 0,72 au mammalian-crag : mais la quote-part des espèces vivantes de ce dernier deviendrait plus grande encore, si l'on y

(1) *Shells from the older tertiaries,* 1852.

(2) *Synopsis methodica animalium Pedemontii fossilium.* Aug. Taurin., 1847; *N. Jahrb. f. Mineral.,* 1853, p. 332-335.

comptait (ce qui n'a pas été fait) parmi les espèces identiques les espèces vivantes qui se sont trouvées dans les deux premiers, mais non dans le mammalian-crag, où sans doute elles ont également existé.

Dans l'entier sous-règne des *Entomozoaires* on n'a cité jusqu'à présent que peu d'Annélides, à côté de nombreux Entomostracés lophyropodes, comme étant fossiles et vivantes à la fois. On les trouve énumérés dans les travaux déjà cités (§ XLII, p. 229) de MM. Bosquet, Jones et Reuss, hommes spéciaux en ce genre. Les autres ordres des Crustacés sont confinés dans des terrains plus anciens ou se présentent trop rarement pour donner lieu à des comparaisons suffisantes. Mais quant aux Insectes à respiration aérienne, tous les paléontologistes entomologues, Berendt, Germar, Koch, Menge, Osw. Heer, s'accordent à dire que ni le succin ni les terrains supra-miocènes de Radoboj et Oeningen n'ont offert aucun individu d'une espèce encore existante.

De même, on n'a reconnu aucune espèce vivante parmi les *Poissons* fossiles, ce qui ne peut surprendre relativement à nos Poissons d'eau douce, qui ne possèdent également qu'une petite étendue géographique, pendant que celle des espèces marines est souvent aussi considérable que l'étendue géologique des dents fossiles des Squalides.

Les nombreuses espèces supra-miocènes et pliocènes de petits *Batraciens* et *Oiseaux* sont ordinairement si démembrées et leurs os si dispersés, qu'il est le plus souvent impossible de les comparer exactement avec les espèces de nos jours. Les grandes espèces d'Oiseaux, dont nous recevons les restes des grandes îles de Madagascar, de la Nouvelle-Zélande, etc., sont à la vérité bien étrangères aux types des autres parties du monde, mais semblent se rattacher de plus près à ceux encore indigènes de l'Australasie.

Par contre il existe un grand nombre d'espèces de *Mammifères* pliocènes qu'il est impossible de distinguer des espèces d'aujourd'hui. En renonçant à la citation de travaux plus anciens, nous croyons pouvoir trouver la meilleure autorité dans l'ouvrage du professeur R. Owen (1) qui a reconnu 26-27 espèces encore existantes parmi les 53 espèces pleistocènes ou diluviales de l'Angleterre, ce qui fait 0,50 du nombre total. Elles ont leur gisement dans les derniers terrains tertiaires, le drift, les formations diluviales, lacustres et fluviatiles, les cavernes à ossements et les brèches osseuses. Même le red-crag et le mammaliferous-crag, qui nous ont

(1) *History of the British fossil Mammalia and Birds.* London, 1844-1846, 8°.

offert tant de coquilles d'espèces vivantes, ne contiennent pas encore des os d'animaux identiques à ceux de la création moderne. Indépendamment de cet auteur, le professeur Andreas Wagner a dernièrement soumis à un nouvel examen les ossements des Mammifères provenant des cavernes célèbres de Muggendorf en Franconie (1), après en avoir séparé tous ceux qui avaient pu y être introduits dans les temps modernes seulement; il y reste encore 19 espèces de Mammiferes, parmi lesquelles 4-5 s'adaptent entièrement avec ceux de la création actuelle et les autres ont des caractères encore douteux, de sorte que la cote des espèces qui sont passées d'une période dans l'autre ne s'élève pas tout à fait aussi haut qu'en Angleterre. MM. Marcel de Serres et Schmerling avaient également cru retrouver quelques espèces identiques avec des vivantes dans les cavernes de Lunel-Vieil et de Belgique ; mais, suivant les recherches de Wagner, elles en diffèrent, tout en étant d'une identité complète avec certaines espèces des cavernes de Muggendorf.

Pour ce qui concerne les Mammifères en particulier, il faut se rappeler que cette classe, à 4-5 exceptions près, n'apparaît qu'au commencement de la période tertiaire, et nous offre néanmoins des formes non moins diverses de celles de nos genres modernes, que les premiers types de la classe des Mollusques ou des Crustacés dans les terrains paléolithiques diffèrent de ceux des mers actuelles. Ils étaient donc forcés de subir dans une seule période géologique cette métamorphose des types, pour laquelle les autres classes employaient 4-5 périodes. Il est donc bien naturel, et nous avons souvent eu occasion de voir que les formations pléistocènes ou diluviales, le loess, les cavernes à ossements, les brèches osseuses, etc., contiennent ordinairement des os de Mammifères d'espèces éteintes avec des coquilles d'espèces encore vivantes de Mollusques, qui ont pu depuis bien longtemps s'assimiler peu à peu aux types modernes. S'il est permis de conclure d'après les Mammifères pour les Oiseaux, les mêmes raisons nous feront supposer que leurs espèces différaient toutes avant le temps diluvial de celles qui existent maintenant.

Voici un fait intéressant servant à confirmer cette thèse, qui, au reste, a pour base un grand nombre d'autres faits semblables. Le professeur Alex. Braun s'est occupé pendant des années à recueillir les fossiles du loess du bassin rhénan (2). Le loess, qui dans ce bassin est riche en ossements

(1) *Abhandlundgen der K. Bayer. Academie in München*, 1851; t. VI, p. 195-264.

(2) *Amtlicher Bericht über die deutsche Naturforscher-Versammlung zu Mainz*, 1843, p. 143-150; *N. Jahrb. f. Mineral.*, 1843, *Collectaneen*, p. 62-65.

de Mammifères éteints (*Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, etc.*), contient un grand nombre de coquilles terrestres et fluviatiles qui vivent encore dans le même bassin, y compris 4-5 espèces, qui n'existent aujourd'hui que dans des pays un peu plus éloignés de l'Europe. Sans compter les variétés, M. Braun y a reconnu 84 espèces vivantes avec 3-4 seulement éteintes.

Au reste, il n'y a pas de doute qu'en quelques cas au moins les dispositions personnelles des naturalistes qui s'occupent de ces recherches doivent avoir une certaine influence sur leurs résultats, et il sera peut-être réservé à un temps plus avancé de nous faire juger d'une manière plus sûre des apparences que présentent les différentes classes d'animaux à leur état fossile.

§ XLIII.

LES ESPÈCES DE COUCHES VOISINES SE CONFONDENT LORSQUE LES DIVISIONS DU TERRAIN CHANGENT.

Il y a maintes causes qui peuvent en différentes manières influer sur le développement des parties constituantes d'une série de couches, de sorte que les assises d'un endroit peuvent devenir plus nombreuses, plus puissantes, plus nettement séparées, plus différentes dans leur nature minérale que les couches contemporaines d'un autre pays, qui n'est pas même très-éloigné; dans ce cas les restes fossiles qui étaient séparés dans les différentes couches d'un endroit, se confondront et s'associeront d'une tout autre manière, et il est aussi impossible que dans deux points éloignés la complication et l'ordre de la stratification reste absolument le même, qu'il est inimaginable que la distribution des espèces fossiles ne soit en aucune manière affectée par les mêmes causes ou par d'autres accidents. Or, comme nous l'avons déjà avancé (§ XXXIV, etc.), l'étendue et le nombre de nos terrains mêmes est plus ou moins arbitraire, il y a des raisons d'en réunir plusieurs ou d'en séparer d'autres lorsqu'on les observe dans d'autres endroits, il faut donc que l'inconstance de la distribution stratigraphique des restes fossiles se fasse sentir jusque dans les terrains et étages.

Ce sont à la vérité des faits connus, et l'on ne lira point les descriptions de deux localités différentes sans en trouver la confirmation. Néanmoins il faut les signaler ici, parce qu'au point de vue actuel ils deviennent d'une grande importance pour nous. Aussi a-t-on cherché à les prouver et à les développer dans quelques Mémoires intéressants. C'est ce qu'a fait M. Ro-

minger en comparant le Jura de la Suisse, de Wurttemberg et de la Franconie (1), et M. Fraas, en mettant en parallèle le Jura allemand, français et anglais (2) où il ne s'agissait pas seulement de terrains isolés, mais de séries entières [récemment encore Oppel a traité le même sujet avec plus de détail encore (3)]. Quoique le caractère paléontologique général des terrains reste le même dans tous ces pays, néanmoins il manque ici telle couche et là une autre, ou elles se limitent d'une autre manière, et les espèces qui leur appartiennent manquent également ou passent dans des couches plus basses ou plus élevées, ou enfin elles se groupent différemment, apparaissent ou disparaissent suivant un autre ordre.

Nous nous sommes déjà prononcé nous-même dans plusieurs occasions contre l'opinion qui suppose trop strictement et partout une démarcation nette entre tous les terrains et étages (4). Le vicomte d'Archiac a fait, il y a des années déjà (5), cette observation que plus les différentes divisions d'un terrain sont développées, comme cela a lieu ordinairement dans le milieu plus profond des bassins géologiques, plus les caractères zoologiques de chacune de ces divisions sont prononcés, et moins elles possèdent d'espèces communes, tandis que les espèces ordinairement séparées se mélangent et s'allient à d'autres encore [particulières aux côtes?] à mesure que les divisions de ce terrain diminuent en nombre, ce qui résulte des observations que cet auteur a faites.

M. Barrande (6) nous a communiqué un parallèle très-savant entre les terrains siluriens de l'Europe et de l'Amérique septentrionale, où il établit trois faunes siluriennes en Europe comme dans l'État de New-York; mais il confirme aussi cette vérité que le même terrain peut différer beaucoup dans des pays éloignés l'un de l'autre, dans les détails de leurs divisions comme de leur faune. Il observe qu'on peut obtenir encore plus d'éclaircissements instructifs sous ce rapport, si l'on réussit à poursuivre les mêmes couches sans interruption sur quelque étendue dans le même pays. M. J. Hall, en éprouvant de grandes difficultés par suite de l'inconstance à laquelle sont sujets les membres des divers terrains, établis par les géologues de New-York,

---

(1) *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1846, p. 293-306.
(2) *Ibid.*, 1850, p. 139-257.
(3) *Courtemberg-Johrer-Hefte.* Stuttgard, 1816; t. XII, p. 121-556.
(4) *N. Jahrbuch d. Mineral*, 1842, p. 56 ss.
(5) *Mémoir. Soc. Géolog. de France*, 1839; t. III, p. 261-311.
(6) *N. Jahrbuch d. Mineral*, 1853, p. 344-347.

tant dans leur puissance et nature pétrographique que dans leurs faunes particulières, a été disposé à changer le nom de *Clinton-group* en celui de *protean-group*, parce que depuis l'extrémité orientale de New-York jusqu'à l'extrémité occidentale, il conserve si peu de conformité dans l'ensemble de ses restes organiques, qu'il aurait été impossible à qui que ce soit de reconnaître le synchronisme et l'identité géologique des deux extrémités, si elles n'étaient reliées d'une manière continue. On observe de plus que le *Clinton-group* et le *Niagara-group* qui le recouvre, sont très-différents dans certains endroits sous le rapport lithologique et paléontologique; mais en les poursuivant de l'est à l'ouest on les voit se rapprocher tellement l'un de l'autre dans leur caractère lithologique, qu'on pourrait bien ne les prendre que pour une seule division. A la vérité, leurs restes fossiles diffèrent ordinairement encore pour les espèces, mais s'accordent pour les genres, et quelques espèces passent même de l'un à l'autre de ces deux groupes, quoiqu'ils restent encore séparés dans d'autres localités. Plus loin, vers l'ouest encore, leur rapprochement devient complet, de sorte qu'il est impossible dans le Wisconsin et les États voisins de tracer leur limite, parce qu'on trouve réunies dans une même couche les espèces fossiles qui dans l'État de New-York sont nettement séparées dans deux assises. Dans le Wisconsin par conséquent un seul groupe répond à deux séries de couches clairement séparées en New-York. C'est pourquoi M. Hall dit plus tard (1) : « Les restes fossiles des Brachiopodes et d'autres familles animales du Niagara-group ressemblent si exactement à ceux du Wenlock-limestone de la Grande-Bretagne (plusieurs sont identiques), que nous ne pouvons pas douter du synchronisme de ces deux formations. Mais cette harmonie géologique est presque la seule que nous pouvons regarder comme complétement assurée, abstraction faite de l'ensemble des grands groupes; car nous ne saurions les identifier un à un. » « D'après la succession des groupes de roches de cet endroit, il pourrait paraître que la formation de Wenlock soit représentée une deuxième fois par des calcaires placés plus haut, de même qu'ils reproduisent le Niagara-group. Ces calcaires à *Pentamerus galeatus* et les schistes calcaires à *Delthyris*, s'élevant à plusieurs centaines de pieds au-dessus du vrai Niagara-group et ne contenant presque aucune de ses espèces fossiles, paraissent être confondus dans toute l'Europe avec le Wenlock-limestone. »

---

(1) *Paleontology of New-York*; t. II, p. 249.

Toutes les différences dont il a été question augmentent en général à mesure que la distance devient plus grande entre les terrains équivalents, que l'on compare entre eux ; ce qui ressortira plus clairement, lorsqu'on jettera un coup d'œil sur le tableau comparatif ci-joint des trois terrains siluriens en Amérique, en Grande-Bretagne, en Scandinavie et en Bohême, où aucune assise synchronique ne ressemble plus à l'autre ni dans ses caractères minéraux, ni dans sa puissance, ses divisions ou ses rapports avec les assises voisines. Il n'y a que le caractère paléontologique seul qui puisse encore servir de guide pour les reconnaître, quoique les deux faunes inférieures de la Bohême et de la Scandinavie aient à peine une seule espèce en commun.

Or, pendant que chacun des sept groupes siluriens de la Scandinavie a sa propre faune et ne partage aucune espèce avec les voisins, les six groupes de la Bohême n'en contiennent que très-peu qui passent de l'un à l'autre; mais celles de ses trois faunes restent entièrement distinctes. En Amérique on voit bien passer quelques espèces de l'un des 14-15 groupes à l'autre, il y en a à peine qui dépassent les limites d'un des trois terrains. Dans la Grande-Bretagne, au contraire, il y a non-seulement beaucoup d'espèces communes à plusieurs assises (comparer la pièce additionnelle au § XL), mais 114 espèces montent du terrain silurien inférieur au supérieur, comme l'avoue M. Murchison même, et comme le fait voir le tableau additionnel au paragraphe cité que nous avons extrait de l'ouvrage de M. M'Coy, et où le nombre des espèces communes paraît être plus petit (105), parce que nous n'avons compté qu'en partie les espèces qu'on n'a indiquées qu'avec doute dans l'un ou l'autre de ces deux terrains. Les trois faunes siluriennes sont donc partout complétement séparées l'une de l'autre, à l'exception seule de la Grande-Bretagne, où la cote des espèces qui passent de la deuxième à la troisième faune est bien plus grande que celle qui passe ordinairement d'une assise à l'autre dans le même terrain et le même pays. Ce manque d'harmonie qui existe dans les divisions des trois terrains siluriens des pays cités, résultera clairement du tableau suivant.

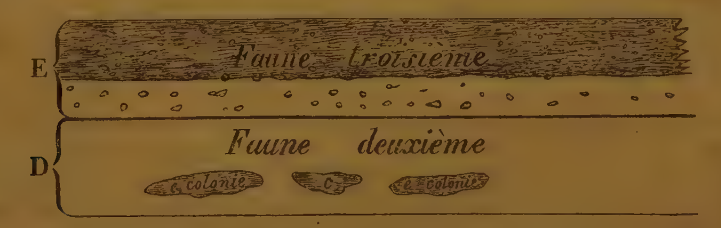
J. BARRANDE.			ANGELIN.	MURCHISON.		SEDGWICK.			J. HALL.
BOHÊME (12000^{m}).			SUÈDE (400^{m}).	ANGLETERRE.		CUMBRIAN MOUNTAINS, NORTH WALES, ETC.			NEW-YORK.
Divisions.	Faunes.	Étages.	Régions.		Systèmes.	Séries.	Groupes.	Roches.	Groupes.
Fossilifère supérieur.	IIIe	H Schistes culminants.	E. Calcaires, grès, schistes argileux à Encrinurus.	6. Upper Ludlow rock.	II. Upper Silurian.	II. Silurian.	6. Ludlow gr.	o. Upper Ludlow.	14 Upper Pentamerus limestone gr.
				5. Aymestry limestone.				n. Aymestry limestone.	13 Delthyris limestone.
		G. Calcaire supérieur.		4. Lower Ludlow rock.				m. Lower Ludlow.	12 Lower Pentamerus limestone gr.
								l. Upper Wenlock limestone.	11 Water limestone gr.
		F. Calcaire moyen.		3. Wenlock limestone and slate.			5. Wenlock gr.	k. Wenlock slate.	10 Onondaga Salt gr.
		E. Calcaire inférieur.	D. E. Schistes argileux et calcaires à Harpes.					i. Lower Wenlock limestone.	9 Niagara gr.
									8 Oneida conglomerate.
									7 Grey sandstone.
		Épanchement de trapps.		*Redressement des couches.*					6 Hudson river gr.
Fossilifère inférieur.	IIe	D. Quartzites et Schistes noirs.	D. Schistes argileux à Trinucleus.		I. Lower Silurian.	I. Cambrian.	4. Caradoc gr.	h. Sandstone, limestone, Shale.	5 Utica slate.
				2. Caradoc sandstone.				g. Upper : limestone, shale, conglomerate.	4 Trenton limestone.
			C. Calcaires à Asaphus.				3. Bala gr.	f. Lower shales, flags, grits.	3 Black river limestone. (2^{a} Chazy limestone; 2^{b} Birdseye limestone.)
			B. C. Schistes argileux et calcaires noirâtres à Ceratopyge.					c. Arenig slates and Porphyry.	2 Calciferous sandrock.
				1 Llandeilo flags.			2. Festiniog gr.	d. Tremadoc slate.	1 Potsdam sandstone (à Lingula).
		Épanchement de porphyres.						c. *Lingula*-flags.	*Wisconsin and Minnesota.*
	Ire	C. Schistes protozoïques.	B. Calcaires noirs et schistes à Olenus.				1. Bangor gr.	b. Harlech grits (sans fossiles).	Grès à Dikelocephalus.
			A. Schistes alumineux à Graptolithes? à Conocoryphe.					a. Llanberis slates (à Graptolithes).	Lingula, etc.
Azoïque 3000^{m}		B. Schistes argileux et conglomérats. A. Roches cristallines.	Grès schisteux et conglomératiques à Fucoïdes.				Hypozoic and metamorphic gr.		

Ces exemples, auxquels on pourrait en ajouter d'autres choisis dans toutes les périodes géologiques, pourront suffire à expliquer pourquoi, tout en retrouvant dans la zone tropique et dans la tempérée australe nos terrains silurien, dévonien, carboniférien, les systèmes jurassiques ou crétacés inférieur, moyen et supérieur, caractérisés partout par un certain nombre de leurs espèces fossiles européennes et américaines, nous n'avons pas encore pu réussir à reconnaître leurs membres subordonnés avec leurs caractères lithologiques et des limites semblables à celles de l'Europe.

§ XLIV.

DES COLONIES ANACHRONIQUES.

M. Barrande a dirigé l'attention des géologues sur le phénomène des *colonies* anachroniques dans les limites du système silurien de la Bohême, c'est-à-dire sur des groupes d'espèces plus ou moins nombreuses d'un certain terrain dans une partie limitée sous le rapport géologique et géographique d'un autre terrain et séparée par une série intermédiaire de couches (1). Son groupe silurien E, dans lequel la troisième faune des Trilobites a principalement été déposée, consiste en schistes à graptolithes contenant des sphéroïdes calcaires. Cette même roche s'était déjà formée d'une manière passagère dans une partie très-restreinte, dans la direction horizontale et verticale, des assises inférieures intercalées dans les quarzites qui composent l'étage D et contiennent la deuxième faune, où elle repose en gisement



concordant entre les couches de quarzite et renferme également déjà une partie de la troisième faune. Sur 63 espèces de Trilobites de ces colonies, y compris quelques Orthoceras et Cyrtoceras, 57 espèces se retrouvent dans la troisième faune, quoique au reste ces deux faunes soient séparées par toute la

---

(1) *Bulletin géolog.*, 1851; t. VIII, p. 150-158; *J. Zahrb. d. Mineralog.*, 1852, p. 306; 1854, p. 12.

partie supérieure du terrain D et la partie inférieure du terrain E, dont la puissance réunie s'élève à 1200 pieds, et qui ne contiennent que des espèces fossiles presque parfaitement différentes du reste. M. Barrande cherche à expliquer ce phénomène local, qui menace de renverser toutes les conceptions systématiques, reposant sur l'hypothèse de l'extinction générale et simultanée de chaque création successive, par la supposition que la faune des colonies *ee* aurait auparavant déjà existé dans quelque partie encore inconnue de la surface du globe, d'où, par suite d'événements favorables (indiqués peut-être par la première formation des schistes à graptolithes et sphéroïdes calcaires, comme dans l'étage E), elle aurait émigré en Bohême, pour s'éteindre avant ou avec la deuxième faune par suite des épanchemeuts de trapps au-dessus du fond de l'entier bassin silurien, pour apparaître plus tard de nouveau avec l'ensemble de la troisième faune dans les dépôts tout à fait semblables aux premiers. M. Barrande observe encore que l'explication que M. A. d'Orbigny propose (1) pour cette anomalie, ne concorde pas avec les relations du gisement, clairement exposées dans ces endroits. Nous tâcherons de trouver encore d'autres cas semblables, pour obtenir par un grand nombre de faits une certitude complète de la nature de ce phénomène (2).

Nous mentionnerons d'abord la présence bien connue des plantes du terrain carboniférien dans les couches à anthracites des Alpes occidentales et principalement à Petitcœur en Tarentaise, dans l'Oisans, etc., couches qui recouvrent ou sont en gisement alternatif avec les calcaires contenant un assez grand nombre d'Ammonites, de Bélemnites et autres fossiles du sinémurien, du lias et des oolithes. On trouve même quelquefois ces plantes avec des Bélemnites réunies dans un même petit fragment de la roche, à ce que rapporte M. Mortillet (3). Les essais réitérés, pour expliquer ces rapports par un déplacement, par une intercalation postérieure des schistes entre les calcaires ou par un renversement de l'entière série des couches carbonifériennes et liasiques n'ont pas abouti. Les dernières observations de MM. A. Sismonda (4) et Mortillet, et la solution complète de ce sujet par M. Elie de

(1) Dans son *Cours élémentaire de Paléontologie*, t. II, p. 308.

(2) La formation houillère de Vallongo près d'Oporto en Portugal nous offrira peut-être un autre exemple de cette espèce, si l'on réussit encore à constater l'âge silurien et l'identité de ses espèces de plantes avec celles des végétaux du terrain carboniférien, comme cela avait été annoncé (Sharpe, *Geological quart. Journ. Lond.* 1849; t. V, p. 145; Ribeiro, *ibid.*, 1853; t. IX, p. 135-161; *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1855, p. 95-99).

(3) *Bulletin géolog.*; t. X, p. 18.

(4) *Ibid.*, 1855; t. XII, p. 631.

Beaumont (1), basée sur ses propres recherches géographico-géologiques et sur la détermination des plantes fossiles par MM. Adolphe Brongniart (2), Bunbury (3), Oswald Heer (4) d'un côté, et des débris d'animaux par MM. A. d'Orbigny et A. Sismonda de l'autre, ont conduit au résultat inévitable que ces débris de végétaux et d'animaux fossiles sont en réalité réunis dans un même étage géologique, qui commence par le sinémurien et paraît se continuer en certaines localités jusqu'à l'argile d'Oxford. Sur 50 espèces végétales, 10 seulement sont propres à ce gisement et 40 répondent exactement à des espèces caractéristiques du carboniférien; sur 86 espèces animales, 30 ont pu être déterminées, toutes étant identiques à des espèces qui en d'autres pays appartiennent au lias et en partie même à des assises oolithiques plus élevées (Sismonda, etc.). Quant à ces 50 espèces de plantes, M. Heer y distingue 40 Fougères, 1 Sigillaire, 2 Lepidophyllum, 3 Calamites, 2 Annulaires et 1 Astérophyllite; M. Ad. Brongniart (5) y a reconnu 8-9 Sigillaires, 1 Stigmaire, 3 Lépidodendres, 1 Lépidophloyos et 2 Annulaires: ces espèces et leurs relations numériques sont les mêmes que dans la formation houillère de Saint-Etienne et d'Alais. Il faut donc avouer qu'il peut y avoir des cas où, sous l'influence de circonstances locales et particulièrement favorables, les espèces organiques peuvent soit continuer leur existence au delà du terme général, soit naître de nouveau au milieu d'une flore ou faune plus récente. Jusqu'à présent on ne connaît aucun autre endroit qui présente la répétition de ce fait d'une continuation de l'existence d'une flore presque entière jusqu'au milieu d'une période entièrement séparée. Tel est le résultat de recherches scrupuleuses et détaillées relativement à un fait qui a si longtemps occupé les géologues et les paléontologues. Il est de nature à contrarier beaucoup les idées préconçues d'un grand nombre de naturalistes, pendant qu'il donne une étendue plus grande aux vues de ceux qui se sont laissé guider dans leurs abstractions par l'observation seule. La voie par laquelle on est parvenu à ce résultat, est celle de l'expérience indépendante de toute théorie préconçue et de toute analogie, quoique nous verrons tout à l'heure que cette dernière ne manque pas dans notre science.

---

(1) *Bulletin géolog.*, 1855; t. XII, p. 534-676.
(2) *Annal. d. Scienc. nat.*, 1828; t. XIV, XV, etc.
(3) *Lond. geolog. Journ.*, 1849; t. V, p. 130-132. *Jahrb. f. Mineral.*, 1850; p. 119.
(4) *Jahrb. f. Mineralog.*, 1850; p. 657-674.
(5) *Ann. Scienc. nat.*, 1849; t. XVII, p. 306-336.

L'appui que nos vues personnelles semblent trouver dans les faits constatés plus haut, c'est-à-dire dans la disposition entière d'une flore nombreuse, et sa réapparition locale au milieu d'une faune marine et beaucoup plus récente, est en vérité beaucoup plus fort et plus étendu que nous n'aurions osé l'attendre et que nous ne l'aurions même désiré! Ces faits sont si étranges, que M. Studer, sans pouvoir les nier ni les expliquer, conteste leur vérité (*Bullet. Soc. géologique,* 1856; t. XIII, p. 146-158. *N. Jahrb der Mineral.*, p. 729). Nous avouons que nous serions bien disposé à faire de même, si, d'un côté, tous les observateurs n'étaient pas d'accord sur le fait et sur l'impossibilité de trouver une autre explication, et si, de l'autre côté, il ne semblait pas être plus logique de rassembler toutes les observations semblables (quoique moins surprenantes) pour voir si dans leur ensemble elles ne conduiront pas à une révélation de leurs vrais rapports.

Une autre observation analogue est bien propre à répandre de la lumière sur celle qui précède. Elle se rapporte à l'oolithe inférieure et la grande oolithe de Minchinhampton et de Leckhampton près de Cheltenham en Glocestershire, dont les relations géologiques et paléontologiques ont été l'objet de plusieurs savants Mémoires de MM. Lycett, Morris et Brodie (1). La série de couches successives, que l'on peut poursuivre depuis Leckhampton et Minchinhampton (qui en est éloigné de 15 milles anglais) par Strouth jusqu'à Bath, équivalant à cinq terrains successifs de M. d'Orbigny, est la suivante.

A. *Partie supérieure à Minchinhampton* (Morris et Lycett).

				Pieds.
GRANDE OOLITHE.	14	Calcaires avec des espèces fossiles identiques à celles de couches plus basses		80'
	13	Grès, avec peu de fossiles		
	12	*f.* Roche feuilletée	5'	40'
		e. Planking en couches minces	10'	
		d. Marnes arénacées	1'	
		c. Grès jaunâtres sans coquilles	12'	
		b. Ovenstone : un calcaire peu dur	6'	
		a. Weatherstones : calcaires écailleux avec des débris testacés	6'	
				120'

(1) Lycett, *Annal. Magaz. nat. hist.*, 1848; t. II, p. 248-259; 1850, t. VI, p. 401-425. Lycett et Morris, *Mollusca from the great oolithe,* dans les publications de la Palæontogr. Society, 1850-1853.—Brodie, *Geolog. Journ. Lond.*, 1850; t. VI, p. 239-249.

B. *Partie inférieure à Leckhampton* (Brodie).

OOLITHE INFÉRIEURE.	11	(*Fuller's earth*)	0′
	10	Grit à *Trigonia costata* et *Tr. clavellata*	7′
	9	Grit à *Gryphæa cymbium*, *Lima proboscidea*	7′
	8	*Rubbly oolithes*, avec beaucoup de restes organiques	24′
	7	Carreaux d'oolithe fragmentaire, sans fossiles	26′
	6	Marnes oolithiques pétries de *Terebratula fimbria*, coraux, etc.	17′
	5	Freestone, pierre de taille pétrie de coquilles	107′
	4	*Peagrit*, Oolithe ferrugineuse à Belemnites et sable	42′
			230′
LIAS.	3	Oolithes supérieures	180′
	2	Marlstone	50′
	1	Oolithes inférieures	520′
			750′

Le même ensemble de couches poursuivi par Lycett :

	De Leckampton.	Par Strouth.	Jusqu'à Bath.
IV. Fullers earth	6′ 6″	70′	148′
III. Upper ragstones (n° 8-10)	38′	20′	0′
II. Freestones (n°s 4-7)	189′	124′ (n° 5 seulement)	60′
I. Lower rags and sands (= n° 4)	2′	40′	70′
Sables couleur de chocolat (= n° 4)	6′ 6″		70′
	230′	254′	348′

Or la partie supérieure de la grande oolithe (12 ^{b}.) a une grande ressemblance avec les couches à *Terebratula fimbria* (n° 6) et surtout avec les freestones (n° 5), tant dans sa nature minérale que dans ses restes fossiles. L'une et les autres semblent s'être formées dans l'eau peu profonde (de 15 fathoms seulement), dans le voisinage de la côte, où le brisant et les courants ont pu rouler et amonceler les coquilles. Parmi 255 espèces déterminées, la grande oolithe de cet endroit en a 64 (0,28) en commun avec le freestone de l'oolithe inférieure, qui en d'autres contrées ne s'élèvent jamais jusqu'à ces couches, et dont la quote-part est plus grande que celle qu'on trouve ordinairement dans deux assises voisines d'un même terrain. Les espèces communes appartiennent principalement à des genres Patelloïdes et Trochoïdes (Monodonta, Natica, etc.), à des Bivalves attachés aux rochers et non enfouis dans la vase et le sable, enfin à des Echinoïdes qui s'abritent ordinairement dans les fissures et concavités des écueils. Cependant les

individus des espèces fossiles de l'oolithe inférieure de Leckhampton y sont plus petits qu'à l'ordinaire, autant ceux des espèces qui y sont propres, que des espèces qu'elle a de commun avec l'oolithe supérieure du même pays et de Minchinhampton. Les espèces qui passent des freestones et des marnes à *Terebratula fimbria* dans la grande oolithe, manquent généralement dans toutes les couches intermédiaires, et le petit nombre qu'on en a pu trouver jusqu'à présent éprouve ordinairement des changements considérables de grandeur, de forme et de surface. La *Trigonia costata*, étant de grandeur considérable au commencement, décroît en montant par les couches intermédiaires jusqu'au volume d'une fève et même d'un pois, pour reprendre ses premières dimensions dans la grande oolithe. L'*Astarte excavata* devient plus petite, plus comprimée, à côtes moins prononcées, de sorte qu'il est impossible de la reconnaître sans l'aide d'une série d'échantillons, qui représentent ces altérations. La *Modiola plicata* perd presque entièrement ses plis en prenant une forme plus comprimée et anguleuse. La *Lucina lyrata*, qui a déjà ses dimensions pleinement développées dans le ragstone inférieur (n° 24), se réduit à un quart de son volume dans les couches à *Terebratula fimbria* (n° 6), pour s'accroître de nouveau considérablement dans le ragstone supérieur (n°s 8-10); elle est rare dans la partie inférieure de la grande oolithe et dépasse peu le volume qu'elle a possédé dans le n° 6, mais gagne ses dimensions normales vers la partie supérieure. Les espèces communes à ces deux terrains sont toutes décrites et figurées dans les ouvrages déjà cités.

Le même phénomène se répète, d'après Buckman (1), encore une fois dans le cornbrash de Cirencester dans le Glocestershire, où l'on observe près de Kemble la succession suivante des couches :

		Pieds.
5 Cornbrash oolithique et plein de coquilles		8′
4 Argile bleue sans coquilles.	Forest-marble	17′
3 Calcaire siliceux.	Forest-marble	6′
2 Bradford clay, abondant en pétrifications		7′
1 Grande oolithe		?

Le cornbrash de cette localité a présenté 65 espèces fossiles, parmi lesquelles 50 Conchifères, dont 21 (0,42) sont identiques avec celles de l'oolithe inférieure et même avec des espèces que l'on a regardées comme caractéristi-

(1) *Annals and Magaz. nat. hist.*, 1853; t. XII, p. 324-329.

ques pour elle. Toutes ces espèces ne se trouvent pas, à peu d'exceptions près, dans les couches de la grande oolithe qui séparent l'oolithe inférieure du cornbrash. M. Buckman indique les noms de toutes les espèces (*l. c.*).

Des rapports semblables se font encore voir dans le terrain du coralline oolithe anglais, où le lower calcareous-grit et le upper calcareous-grit, quoique étant séparés par le puissant coralline oolithe même, se ressemblent beaucoup dans leur nature lithologique et contiennent les mêmes espèces d'animaux marins, en tant que la faune moins riche de l'assise supérieure permet la comparaison.

Ainsi il n'y a pas de doute que le retour de conditions de vie identiques a pu faire apparaître une seconde fois dans certaines limites de temps des groupes ou colonies d'espèces animales, qui dans des circonstances moins favorables avaient émigré en d'autres endroits, étaient devenues rares et avaient passé presque à l'état de pygmées, ou avaient été peut-être entièrement anéanties pendant quelque temps, et tout cela non par suite d'un changement de climat, mais d'une altération du sol, du fond de la mer, de la station, où ces êtres devaient demeurer. Dans tous les cas antérieurs, la nature du sol qui leur convenait n'était ni vaseuse ni sablonneuse.

C'est de la même manière que semblent s'expliquer les rapports des colonies siluriennes de la Bohême, sans le secours d'une hypothèse particulière, quoiqu'elles contrastent avec les faits observés en Angleterre, en ce qu'en Bohême les colonies précèdent l'apparition de la faune normale au lieu de lui succéder.

Nous avons observé des apparences semblables encore dans le terrain nummulitique plus récent, § XL; mais les espèces qui s'introduisent extraordinairement dans ces assises ont leur origine dans les couches d'un terrain voisin qui leur sont même en partie contiguës, au lieu d'en être séparées par des couches intermédiaires. Aussi la réunion d'espèces hétérogènes dans ce terrain nummulitique pourrait bien n'être que la propriété d'un facies ou d'une formation particulière du terrain infra-miocène.

Avant de quitter cette question, il sera utile de jeter un coup d'œil sur la géographie zoologique et phytologique de notre création moderne, qui offre des rapports semblables aux précédents, mais simultanés au lieu de consécutifs. Dans la création moderne il paraît également exister des colonies (quoique suivant notre manière de voir la signification du mot ne soit pas la même) ou des groupes d'animaux et de végétaux vivant ensemble loin d'un pays, qu'on regarde ordinairement comme leur patrie, sans se trouver dans les endroits intermédiaires et sans qu'on puisse expliquer

leur présence par un transport opéré par l'homme. Une sorte de colonie de nombreuses espèces végétales européennes s'est trouvée en Nouvelle-Hollande, sans se rencontrer entièrement ou partiellement dans les parties de l'Afrique et de l'Amérique du Sud qui, étant sous la même latitude géographique, sont beaucoup plus rapprochées de l'Europe. Ce sont entre autres *Potentilla anserina*, *Aphanes arvensis*, *Lythrium salicaria*, *Portulaca oleracea*, *Arenaria marina*, *Nasturtium amphibium*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Calistegia sepium*, *Samolus Valerandi*, *Atriplex halimus*, *Sonchus oleraceus*, *Picris hieracioides*, *Zapania nodiflora*, *Verbena officinalis*, *Prunella vulgaris*, et beaucoup d'espèces monocotylédonéennes et acotylédonéennes encore (Robert Brown, *Flore de la Nouvelle-Hollande*). De même un grand nombre d'Insectes sont communs à l'Europe et à la Nouvelle-Hollande, quoiqu'elles soient diamétralement opposées l'une à l'autre (nous en connaissons dans la famille des Chalcides, par exemple l'*Eupelmus urozonius*, l'*Eulophus bicolor*, r. r.) (1), plusieurs Oiseaux, et jusqu'à 12 Mammifères marins, pendant que le Japon, qui dans l'hémisphère septentrional occupe à peu près les mêmes latitudes, n'a présenté jusqu'à présent que 40 espèces européennes d'Insectes à peu près.

Le fait de l'apparition de nombreuses espèces européennes de végétaux dans la Nouvelle-Hollande fut d'abord prouvé par Robert Brown, puis observé par Hooker, et dernièrement confirmé par le jeune botaniste Ferdinand Müller (Hooker, *Bot. Journ.*, 1856, août) qui nous en donne la mention suivante : « Dans la partie sud-est de l'Australie les montagnes Bogong et autres atteignent une hauteur de 7000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Aux cimes du Hotham et de la Trobe, il y a des fissures remplies de neiges éternelles, bien au-dessus de la région des arbres et arbrisseaux. C'est là qu'on rencontre une centaine d'espèces de plantes à peu près, dont une moitié est propre à la localité, dont l'autre se trouve dans le pays de Van-Diemen, dans la Nouvelle-Zélande, et en partie même en Europe, quoiqu'elles manquent dans tous les pays intermédiaires. On y voit *Turrites glabra*, *Sagina procumbens*, *Alchemilla vulgaris*, *Veronica serpyllifolia* (espèce des plus cosmopolites), *Carex Pyrenaica*, *C. echinata*, *C. canescens*, *C. Buxbaumi*, *Botrychium lunaria* et autres espèces disjointes. Quoique M. Hooker doute de la juste détermination de quelques espèces, il croit que le plus grand nombre se confirmera.

Le cap de Bonne-Espérance nous offre un exemple semblable : M. Fer-

(1) Wiegmann, *Archiv. f. Naturgeschichte*, 1840; t. II, p. 277 ss.

dinand Kraus y a recueilli 371 espèces de coquilles, sur lesquelles 15 (0,04) sont identiques avec des espèces marines de l'Europe, sans se rencontrer dans la zone chaude qui sépare ces deux pays (PHILIPPI, dans le *N. Jahrbuch der Mineral.*, 1857, p. 222). Nous-même devons à ce naturaliste la communication de plus d'une douzaine d'espèces d'Oiseaux qui ne se distinguent pas des nôtres, quoiqu'elles soient étrangères aux pays intermédiaires.

§ XLV.

DURÉE RELATIVE ET ABSOLUE DES ESPÈCES ORGANIQUES.

Pour bien juger toute l'importance de ce procédé de la nature, par lequel toutes les espèces d'animaux et de végétaux ont été remplacées au moins 30-36 fois par d'autres, destinées à subir le même sort, et pour apprécier la grandeur de l'influence possible des conditions extérieures d'existence, il sera utile de déterminer la durée du temps où tout cela est arrivé. Il y a deux voies pour y parvenir. A) par la connaissance de l'espace complet de temps, qui a été nécessaire pour la formation de la croûte terrestre, telle que nous la voyons aujourd'hui, et B) par celle de la durée de l'existence des espèces, qui s'est continuée pendant une période géologique entière ou partielle.

A). Les preuves géologiques en faveur de la longue durée du développement de la surface terrestre se basent sur les lois du refroidissement des matières fondues et chaudes, quand on connaît leur faculté conductrice pour la chaleur, le degré de la température ainsi que l'état thermométrique du milieu ambiant. Le premier calcul de ce genre a été fait par le baron Fourier (1). Il a supposé que : 1° la terre s'est trouvée d'abord dans un état fondu, ce qui exigeait une température d'au moins 1200-1600 degrés centigrades; 2° le pouvoir conductif des roches est généralement connu par l'expérience; 3° la température de l'espace universel du monde est, suivant les observations, — 57 degrés centigrades à peu près; la température moyenne du globe est sous l'équateur + 57°,5, dans la zone tempérée + 10 degrés centigrades, etc. Le calcul conduisit à ce résultat, que le globe s'est refroidi jusqu'à ce point, qu'il n'a plus qu'un surplus de 0°,033 à perdre, vu que l'irra-

(1) *Théorie de la chaleur.* Paris, 1824; *Annal. de Chimie;* t. XIII, p. 448; t. XXVII, p. 136.— G. BISCHOF, *Warme-Lehre*, p. 365-366.—ARAGO, *Sur l'état thermométrique du globe terrestre.* Extrait.— JAMESON'S *Journ*, 1834; t. XVI, p. 205-245.— *N. Jahrbuch f. Mineral.*, 1835, p. 564 ss.

diation continuelle du soleil a non-seulement retardé jusqu'à présent un refroidissement plus accéléré, mais empêchera aussi une perte plus grande de chaleur. Le refroidissement du globe a dû être, suivant les lois de la physique, très-rapide au commencement, pour devenir plus lent à mesure que le surplus de sa chaleur était moindre ; à la surface même il était plus accéléré dans la zone tempérée que sous l'équateur, et plus encore dans la proximité des pôles, où l'irradiation du soleil n'est que très-petite et interrompue pendant une partie de l'année. Le calcul et l'observation d'une éclipse de soleil faite il y a 2000 ans et mentionnée par Ptolémée, coïncident si exactement l'un avec l'autre, que M. Fourier en conclut que notre globe ne peut avoir accéléré sa rotation par suite de la contraction qu'a dû causer le refroidissement continuel, que dans une proportion si minime, que ce refroidissement du globe même n'a plus pu être 0°,03. Le refroidissement de la zone équatoriale seule, qui marchait plus lentement que celui des zones tempérées et froides, depuis l'état fluide jusqu'à un surplus de 0°,01, aurait exigé 49,000,000 d'années, celui de la zone tempérée depuis 27°,5 (ce qui est aujourd'hui la température moyenne de la zone torride) jusqu'à son état actuel de 10 degrés centigrades, aurait demandé 1,291,772 années. Pour perdre la moitié du surplus actuel de la chaleur de l'entière masse terrestre, c'est-à-dire pour la réduction de ce surplus de 0°,033 à 0°,017 selon le calcul de M. Poisson, 100,000 millions d'années seraient nécessaires. Tout cela prouve au moins l'extrême lenteur du refroidissement dans les dernières périodes de la terre, et nous fait voir que les 30-36 créations successives (mais dont aucune n'a été universellement simultanée) se sont partagées dans une série de beaucoup de millions d'années; et que les périodes qui répondent à un abaissement égal de la température terrestre, ont dû devenir d'autant plus longues, que cette température était déjà devenue plus basse. Ainsi il ne serait pas impossible que la durée de l'existence des espèces organiques soit aussi généralement devenue d'autant plus longue, et que le remplacement mutuel des créations successives ait été d'autant plus insensible, que le refroidissement était déjà plus avancé.

B). Pour calculer la durée d'espèces organiques isolées et des périodes où elles existaient, nous profiterons des faits suivants :

1°. La création actuelle a une durée historique d'au moins 6000 années, sans qu'on ait observé le moindre changement d'espèces (si ce n'est l'extermination de quelques espèces d'animaux par l'homme même), et il n'y a pas de doute qu'il existe des arbres qui sont âgés de plus de 1000 et 1500 ans.

2°. MM. Dickeson et Brown ont observé dans l'État de Louisiane dix

dépôts successifs de bois fossile, séparés par des assises plus ou moins considérables de terre alluviale. Le bois est le cyprès indigène du pays (*Taxodium distichum*, Rich.), qui y croît encore en grande quantité dans la partie du delta du Mississipi, sujette à des inondations annuelles et prolongées. Il offre des troncs qui ont jusqu'à 10 pieds de diamètre, dont l'âge, suivant le nombre compté et calculé des anneaux ligneux, est de 5700 ans. Au-dessus du dernier de ces lits à cyprès fossiles croissent maintenant des chênes à feuilles pérennantes, auxquels on attribue un âge de 1500 ans. Sur ces faits M. Dowler base le calcul suivant du temps (1). Le sol formé par les atterrissements de la rivière ne produisait au commencement que des Graminées; car ce n'était qu'un sol marécageux, vacillant, mobile. A mesure seulement que celui-ci s'élevait de plus en plus par les dépôts continués de vase, il devenait propre à porter des forêts de cyprès. Or on sait, par des observations séculaires, que le Nil a élevé le sol de l'Égypte par ses atterrissements de 5 pouces anglais dans chaque siècle depuis le temps de Strabon. La même mesure appliquée au Mississipi aurait nécessité 1500 années pour rendre le sol marécageux propre à porter des forêts de cyprès. Or, si l'on considère qu'une partie au moins des arbres de ces forêts ont atteint l'âge de 5700 ans, et que là où nous trouvons aujourd'hui un lit de ces arbres fossiles, plusieurs de leurs générations avaient pu se succéder avant que la dernière ait été détruite et ensevelie par l'affaissement et l'immersion du sol, on pourra, sans danger d'exagération, supposer qu'en général deux générations de l'âge mentionné se soient succédé à la place de chaque lit, ce qui exigerait une période d'au moins 11400 années pour la formation et l'anéantissement de chacun de ces 10 dépôts. La dernière de ces périodes comprenant un atterrissement, une végétation de forêts et une submersion aurait donc exigé, suivant le calcul précédent :

		Années.
Pour la formation du sol marécageux à graminées....................	1500	14000
Pour deux générations de cyprès..................................	11400	
Pour desséchement du sol et développement de la forêt de chênes......	1500	

A la vérité ce desséchement et la végétation des chênes n'ont pas eu lieu pendant les neuf premières périodes; mais comme il est probable que l'affaissement a quelquefois été plus considérable qu'il n'aurait été nécessaire pour le simple anéantissement des forêts à cyprès, que par conséquent un

(1) Jameson's *Journal*, 1854; t. LVII, p. 373-375.

atterrissement plus prolongé devait y succéder, on pourra encore sans exagération appliquer ce nombre à chacune des dix périodes, ce qui donnerait un temps de 144,000 années pour la formation de ce terrain alluvial, avec ses dix dépôts de lignite, durant lequel une espèce d'arbres au moins aurait continué son existence. Or on a trouvé à New-Orléans 16 pieds au-dessous de la surface et dans le quatrième de ces lits, compté d'en haut, immédiatement au-dessous de la racine d'un tronc de cyprès, un crâne bien conservé à front aplati, tel qu'il est caractéristique pour les aborigènes américains; du bois carbonisé gisait avec. Il s'ensuivrait donc que ce même endroit était habité par des hommes de la même race que celle qui lui est propre aujourd'hui encore. Il est vrai qu'il y a quelques éléments hypothétiques dans le calcul de M. Dowler; néanmoins les faits rapportés attestent la durée extrême de cette période, qui commence après le temps diluvial, si l'on ne veut pas regarder comme cénolithiques les couches à lits de troncs de cyprès qui reposent au-dessous de ce crâne, distinction non justifiée par les observations locales dans la Louisiane même. Mais ce qui est encore bien remarquable, c'est que ce *Taxodium distichum* qui sert ici de preuve pour la longueur du temps postdiluvial, est une de ces trois espèces dont l'existence est prouvée depuis les couches supra-miocènes par les observations botanico-anatomiques de M. Göppert.

C). Il existe quelques espèces de plantes dont les restes se retrouvent dans toutes les couches de la formation houillère principale, quoique la plupart n'en soient bornées qu'aux assises supérieures (§ XXXIX-XL). Or nous possédons les moyens de calculer approximativement la longueur de temps qui était nécessaire à la végétation des forêts, pour extraire de l'atmosphère et déposer sous forme de charbon tout le carbone contenu dans la houille. Ce calcul est possible d'après les suppositions suivantes; savoir : 1° que l'activité de la végétation, pour s'approprier le carbone de l'acide carbonique de l'atmosphère pendant l'époque houillère, était aussi grande que celle d'aujourd'hui (vraisemblablement elle était plus grande); 2° que les lits de houille s'étendent encore au-dessus des mêmes superficies qui ont servi de base à la végétation qui les produisit; 3° que la masse végétale n'ait souffert d'autres pertes que celles qui sont inévitables pour la réduction du bois en charbon (cette présomption n'a de vraisemblance que pour cette partie de la matière végétale qui peut s'accumuler sous l'eau à l'abri de l'action putréfiante de l'atmosphère). Or on sait que le formation houillère de Saarbruck est composée de nombreuses couches de houille qui sont séparées par des grès et des schistes, et ont une puissance réunie de 338 pieds et

demi sur une étendue de 8,1 milles carrés géographiques, et que non loin du bassin de Saarbruck il en existe d'autres plus puissants encore (§ LI). M. de Liebig, en supposant (1) que chaque pied carré de sol couvert de plantes tire annuellement de l'atmosphère $\frac{1}{40}$ (= 0,025) de livre de carbone, pour en former de la matière végétale, trouve que 1,000,000 d'années seraient nécessaires pour accumuler à la surface de la terre des dépôts houillers de la puissance de celui de Saarbruck. De plus, on sait qu'une forêt de hêtres peut produire sur un arpent de 40,000 pieds carrés, lorsque le sol est fertile, 100 pieds cubes par an, qui couvriraient également la superficie de $\frac{1}{4}$ de ligne (décimale) de bois et donneraient dans un siècle une couche de $\frac{1}{4}$ de pied ou 25 lignes décimales de hauteur. Mais prenant en considération que le bois sec ne contient que 0,48 de carbone, que le sol ordinaire donne $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ moins de bois, qu'une grande partie de ce bois qui reste exposée à l'air doit en se putréfiant ne laisser presque aucun charbon, enfin que la houille possède une densité double de celle du bois, on trouvera que la supposition de la formation d'une couche de 5 lignes de houille pour 25 lignes de bois est encore trop considérable. Un calcul basé sur ces données fait voir que les couches réunies de houille de Saarbruck, qui ont une puissance de 338 pieds ou de 33,800 lignes, auraient exigé 6760 siècles pour leur formation, sans tenir compte des laps de temps intermédiaires. La *Stigmaria ficoides*, que l'on a retrouvée dans toutes les couches houillères, aurait donc eu une existence de 676,000 années au moins, et il paraît qu'elle se trouve encore dans le terrain dévonien comme dans les anthracites liasiques des Alpes occidentales! Mais avouons enfin que nous manquons de données pour décider ces questions, si l'activité accumulatrice des forêts marécageuses à stigmaires n'était pas plus énergique que celle de nos forêts de hêtres, et si l'état de l'atmosphère plus ou moins différent, une composition altérée, une chaleur plus élevée, une humidité plus grande n'ont pas eu une influence plus ou moins considérable sur la rapidité de la décomposition des matières végétales.

Quoi qu'il en soit, nous voyons en tous cas que la durée de certaines espèces organiques doit être jugée d'après la même proportion grandiose, que nous nous sommes accoutumés à employer à l'occasion de tous les phénomènes géologiques. Or, s'il y a eu des espèces qui ont existé un million d'années, on conçoit bien que durant cette période maints changements de conditions extérieures de la vie ont dû successivement avoir lieu à la faveur

(1) *Agricultur Chemie*, p. 14.

desquels beaucoup d'anciennes espèces ont péri pour être remplacées par autant d'autres. On conçoit comment une série de peu de couches terrestres nous met sur la voie d'un grand nombre d'événements qui nous apparaissent simultanés, quoiqu'ils aient été séparés par de longs siècles. On conçoit enfin comment un changement très-successif de toutes les espèces organiques d'une période doit sembler ne se rapporter qu'à peu de moments!

§ XLVI.

SIGNIFICATION PALÉONTOLOGIQUE DES TERMES TERRAINS, ÉTAGES ET PÉRIODES; PEUT-ELLE ÊTRE FIXÉE?

Nous avons reconnu dans les paragraphes précédents que les espèces organiques d'un terrain ont existé pendant toute la durée de sa formation, que d'autres n'en ont rempli qu'une partie plus ou moins grande, et que quelques-uns en ont passé les limites pour entrer dans les terrains voisins, ou même reparaître dans ceux qui sont plus éloignés, mais d'origine analogue. Il faut donc nous demander si le mot *terrain* a une signification nette et précise? Nous voyons qu'un terrain d'origine neptunienne se compose d'une série de couches soit toutes semblables, soit avec des lits différents subordonnés, soit entièrement dissemblables en alternance régulière ou irrégulière. Quelquefois ce sont deux espèces de roches superposées l'une à l'autre dont les couches alternent dans le niveau de leur contact. Il y a même des terrains composés de roches tout à fait hétérogènes, de calcaires, de grès, de schistes, etc., dont la limitation est tout à fait arbitraire et ne repose que sur des apparences locales. Comme signe de démarcation on s'est servi dans la plupart des cas, soit d'un gisement discordant, soit de quelque changement subit dans la nature de la roche. On sait cependant que le gisement discordant qui répond à tel niveau géologique, ne se continue pas toujours bien loin, et que les couches justement les plus marquantes sont ordinairement locales et de petite étendue, soit qu'elles changent leur nature minérale, soit qu'elles s'amincissent ou soient remplacées par d'autres qui sont différentes (§ XLI, XLII). Il s'ensuit qu'on ne doit pas s'attendre à retrouver partout le même genre de démarcation entre les mêmes couches de deux terrains ou à reconnaître seulement partout le même horizon géologique (1). Quant à la distribution géologique des êtres,

---

(1) M. CONSTANT PRÉVOST ayant traité cet objet dans un Mémoire étendu (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1845; t. XX, p. 1062-1071), nous nous contentons d'aborder seulement la question à mesure que la continuité de nos recherches le rend nécessaire.

leur étendue verticale est bien souvent également limitée, soit par le changement de la nature minérale de la roche, soit par un redressement des couches, parce que ces deux événements étaient en connexion avec un changement des conditions extérieures de leur vie. Le caractère organique ne peut donc être dans ce cas d'une valeur plus générale que le minéralogique. En réalité, les événements cités ne suffisent souvent qu'à détruire quelques espèces isolées ou à les déplacer et les faire émigrer dans un autre endroit où elles continuent leur existence (§ XLIV).

[Nous venons de recevoir un Mémoire d'un grand mérite, où l'observation prouve la continuité des mêmes espèces dans les couches de la plus différente nature, mais qui font partie d'un même terrain. Nous ne croyons cependant pas que ces observations sont en opposition avec notre manière de voir, vu qu'en réalité la couche où se sont déposés les restes fossiles des êtres organisés n'est pas ordinairement ni le milieu ambiant même où ces êtres ont vécu, ni toujours la couche même qui leur a servi de station. Il est bien évident, par exemple, que les Trilobites et les Ptéropodes qui nagent dans l'Océan peuvent en mourant tomber au fond et y faire partie de toute sorte de couches en formation, et que les roches, dont les éléments constituants ont été charriés au loin par un courant d'eau, comme la plupart des grès et des conglomérats, peuvent également contenir des restes de toute sorte d'êtres organisés.] (*Observation additionnelle.*)

L'observation est donc en concordance avec la théorie en ce que, suivant l'une et l'autre, il y a d'autant moins de marques certaines et constantes de limites de terrain, qui peuvent servir à les reconnaître en divers endroits, que ces limites elles-mêmes sont sujettes à des variations. *Nous ne connaissons aucune force et ne saurions en imaginer aucune qui puisse de temps à autre détruire subitement et simultanément tous les organismes de la surface entière du globe, pour préparer ainsi la création aussi subite et universelle d'une nouvelle population.* Ce n'est que le refroidissement de la terre qui pouvait à plusieurs reprises faire disparaître sa population entière, non subitement et à la fois, mais une espèce après l'autre. Le degré de développement de la surface terrestre dans sa totalité aurait eu sans doute quelque rapport avec les nouveaux types organiques qui allaient succéder. L'élévation et l'abaissement de continents entiers, ou d'îles grandes et petites, auraient pu effectuer l'anéantissement et le remplacement simultané ou successif, total ou partiel, de beaucoup d'espèces suivant leur propre étendue géographique plus ou moins grande sur la surface terrestre. L'importance enfin que possède la nature de l'eau même sur l'apparition et la disparition de groupes entiers

de certains organismes se reconnaît par les faits rapportés au § XLIV.

Plus nous nous éloignons de la localité où nous avons déterminé la première fois l'étendue et les limites d'un terrain, plus nous devons nous attendre de voir varier l'une et les autres. Le désaccord du commencement et de la fin de toutes les espèces fossiles, prises isolément, avec ceux du terrain, et leurs rapports mutuels différents en divers endroits de leur étendue horizontale, sont donc bien loin de nous frapper; ce sont plutôt des phénomènes tout naturels, qui s'expliquent par l'effet des variations et changements des conditions extérieures de la vie; des limites nettes entre tous les terrains ou leurs faunes et flores en tous les endroits seraient certainement une chose aussi inconcevable en théorie qu'impossible à observer.

Essayons de résumer ce que nous venons de dire :

Un terrain, pris dans le sens accoutumé, n'est qu'une série de couches, dont le commencement et la terminaison ont frappé d'une manière quelconque le premier observateur au premier lieu ou aux premières localités de son observation, par une discordance de la stratification, par une dénudation, ou par un changement essentiel de leur nature lithologique. Mais aucun de ces caractères n'est d'une étendue et d'une simultanéité universelle; et dans les endroits où ils manquent, deux ou plusieurs terrains successifs peuvent passer l'un à l'autre d'une manière si insensible, qu'on ne saurait plus les distinguer, si ce n'est au moyen des restes fossiles (le trias et le lias en plusieurs endroits d'Allemagne, la craie et les couches subapennines en Sicile, où ils sont en stratification concordante). Mais aussi les espèces fossiles n'apparaissent et ne disparaissent pas partout dans le même ordre. On a identifié une faune avec un terrain sous le rapport de leur nombre, leur durée et leurs limites; mais beaucoup d'espèces ne passent que par une si petite partie de ses couches, que deux, trois ou quatre espèces peuvent succéder l'une à l'autre dans la série entière de ces couches, pendant que d'autres excèdent plus ou moins ses limites. En général on pourra supposer que $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{4}$ seulement de toutes les espèces ont une durée égale à celle du terrain (§ XXXIX). En parlant de créations successives, nous ne comprendrons donc pas une série de faunes et de flores qui sont entièrement séparées, mais qui se succèdent les unes aux autres sans interruption et en se confondant plus ou moins.

De ce que nous venons d'exposer, il résulte de plus qu'il doit être impossible de fixer d'une manière absolue ou générale le nombre des terrains. En chaque endroit on y trouvera une autre division, un autre nombre,

une autre limitation, suivant leur développement local. L'ordre des terrains établis jusqu'à présent n'est que le reflet des apparences géologiques de l'Europe occidentale, qui perdra en exactitude et en netteté à mesure que nous lui comparerons un plus grand nombre de continents, quoique nous ayons réussi jusqu'à présent à reconnaître dans ces derniers les équivalents de nos périodes et de nos étages en général. Dans l'*Index palæontologicus* on avait établi 25 terrains, dans le *Prodrome de Paléontologie* plus de 30, plusieurs autres ont été ajoutés depuis, et il ne serait pas difficile d'en séparer dans notre contrée plusieurs encore, qui n'auraient pas en commun avec les premiers une plus grande quote-part d'espèces que les autres. Enfin nous ne savons pas encore si dans les continents éloignés de l'Europe nous ne découvrirons pas par des recherches plus exactes des terrains intermédiaires, dont il n'y a point de trace en Europe.

Quant aux étages (étages triasique, jurassique, crétacé) et aux périodes (p. paléolithique, p. mésolithique, p. cénolithique), dont la durée et les limites sont indiquées par le caractère constant ou le changement, non des espèces et des genres, mais des familles et des ordres de la flore et de la faune, la chose est différente. Car la limite de la période paléolithique est indiquée par la disparition totale des familles ou ordres des Anthozoaires rugueux, tubuleux et tabulés, des Trilobites, de presque toutes les Nautilides, de plusieurs familles de Crinoïdes, par l'apparition des Anthozoaires aporeux et perforés, des Echinoïdes, des Malacostracés, etc., phénomène qui se répète en moindre degré à la fin de la période mésolithique, où les Ammonites et les Belemnites s'éteignent et les grandes masses des Dicotylédones angiospermes et des Mammifères entrent dans la création. Mais ces apparences ne se montrent pas non plus subitement, elles se préparent peu à peu; ces nouvelles familles ou classes n'apparaissent qu'après quelques précurseurs, elles augmentent successivement en nombre; les anciennes décèdent lentement, non subitement ou simultanément, de sorte que tous les vrais points de limite ne se réunissent pas dans la ligne de démarcation même, mais dans son voisinage; la limite entre deux terrains ou deux périodes n'est donc proprement qu'un terme moyen entre différents signes terminaux, comme le tableau suivant le représentera plus clairement; l'épaisseur croissante ou décroissante des lignes horizontales doit y indiquer le développement relatif des familles ou ordres nommés plus haut, avec quelques autres; mais l'on y a considéré plutôt le nombre des genres de chaque famille que celui des espèces.

33	Subapennin....
32	Falunien.......
31	Tongrien.......
30	Parisien *b*......
29	Parisien *a*......
28	Suessonien *b*....
27	Suessonien *a*...
26	Danien.........
25	Sénonien.......
24	Turonien.......
23	Cénomanien....
22	Albien.........
21	Aptien........
20	Urgonien.......
19	Néocomien......
18	Wealdien.......
17	Portlandien.....
16	Kimmeridgien..
15	Corallien.......
14	Oxfordien......
13	Callovien.......
12	Bathonien......
11	Bajocien.......
10	Toarcien.......
9	Liasien.........
8	Sinémurien.....
7	Saliférien.......
6	Conchylien.....
5	Permien........
4	Carboniférien...
3	Dévonien.......
2	Murchisonien...
1	Silurien........

Plantæ vasc. cryptogam.
» dicotyledoneæ...
Anthozoa rugosa, tubulosa, tabulata...
» aporosa, perforata.
Echinoderm. Crinoidea.
» Echinidea.
Brachiopoda..........
Cephalopoda Nautilacea.
» Ammonitacea..
» Belemnitacea...
» Dibranchia reliq
Crustacea Trilobitæ.....
» Malacostraca.
Pisces Ganoidei .....
» Teleostei.........
Mammalia............

§ XLVII.

RÉSUMÉ DES §§ XXXVIII-XLVI.

Suivant les recherches précédentes, l'expérience est d'accord avec la théorie dans les résultats suivants :

1°. *La création de nouvelles espèces et l'anéantissement des anciennes n'étaient pas limités à certains temps déterminés ; ils ont eu lieu continuellement pendant toute la période neptunienne* comme l'effet des changements des conditions extérieures de l'existence, avec des légères oscillations par suite du caractère accidentel de ces causes mêmes.

2°. *Un petit nombre seulement des espèces a continué son existence pendant la formation d'un terrain entier ;* leur durée était limitée ordinairement à une fraction plus ou moins petite (= 0,1 à 0,9) de ce temps, et permettait une succession réitérée d'autres espèces durant la formation d'un seul et même terrain.

3°. *Par contre, il y a d'autres espèces qui dépassent la fin de leur étage ou de leur terrain pour se continuer dans le suivant ou réapparaître même dans un troisième* (§§ XL-XLIV) ; et plus on poursuit horizontalement les limites d'un terrain, plus on voit d'espèces originaires du terrain les dépasser.

4°. La durée de l'existence des espèces d'un terrain est au reste ordinairement très-longue et doit être très-inégale, de sorte qu'elles apparaissent et disparaissent toutes très-successivement.

5°. *Une faune ou flore dans sa signification géologique ordinaire doit comprendre la population simultanée de toutes les classes du système et à tous les endroits de la terre* dans un laps de temps qui n'excède pas en longueur celui de l'existence de ces espèces qui, à l'exception de quelques apparences extraordinaires ou accidentelles, possèdent la plus grande longévité ; leur commencement et leur fin est marquée par l'apparition et la disparition simultanée d'un nombre plus ou moins grand des espèces. Un terrain comprend la série des couches qui s'est formée pendant le même temps, contient les restes de cette population et est de plus souvent limitée par quelque caractère géologique.

6°. *La durée d'un terrain* était assez étendue pour que les changements

variés de sa flore et de sa faune puissent se succéder comme des faits isolés et indépendants l'un après l'autre (§ XLV).

7°. *Les membres ou couches d'un terrain avec les espèces organisées qui leur sont propres, peuvent en différents endroits se confondre ensemble, ou se séparer plus nettement;* et deux terrains, bien établis dans un pays, peuvent effacer leurs limites dans un autre (§ XLIII-XLVI).

8°. *La limitation de l'étage et du système* n'est pas non plus aussi nette qu'on se l'imagine ordinairement. La ligne de démarcation tirée entre deux étages ou deux systèmes n'est ordinairement que la moyenne résultant de plusieurs lignes voisines et basées sur des caractères partiels (§ XLVI).

9°. Si après cela nous parlons encore de *créations successives*, nous employons cette expression, de même que celle de faunes et flores successives, pour comprendre l'ensemble des êtres organiques qui existent pendant un temps qui n'excède pas la durée commune de la plupart de ces espèces qui possèdent la plus grande longévité, sans prétendre à une simultanéité d'apparition et de disparition de toutes les espèces ou de la plupart seulement.

Cinquième loi (E). — *Les types de toutes les classes d'organisme se transforment peu à peu dans ceux des ordres, familles, genres et espèces de la création moderne.*

§ XLVIII.

LES CLASSES ET LES ORDRES.

De quelle manière se confirme cette loi?

Les premières créations d'animaux et de végétaux ne contenaient point d'autres sous-règnes et classes d'organismes que ceux de nos jours; mais elles ne les contenaient pas tous. Parmi les plantes, la grande division des Dicolycédones angiospermes manquait entièrement jusqu'au temps crétacé; et parmi les animaux, les Oiseaux ne sont représentés avant la période tertiaire que par une certaine quantité de vestiges de leurs pas, et les Mammifères ne sont encore connus que par les restes de 7-8 espèces. Les Poissons et les Reptiles n'apparurent, à l'exception de quelques cas rares et douteux, que dans les périodes dévonienne et carboniférienne. Parmi les ordres et les

sous-ordres des plantes fossiles, quelques-uns manquent aujourd'hui ; parmi les animaux il y en a plusieurs qui, en s'anéantissant, ont été remplacés par d'autres modernes. On observe de plus que beaucoup de familles et la plupart des genres paléolithiques diffèrent entièrement de ceux qui les remplacent peu à peu ; des espèces identiques à celles d'aujourd'hui restent toujours rares jusqu'au milieu de la période cénolithique. On pourra avoir une idée exacte de la manière dont ce changement s'est opéré, par l'inspection des premières soixante-douze pages de la *Lethæa geognostica*, qui se trouvent parmi les pièces accessoires à la fin de l'introduction de notre travail, et, pour ce qui concerne les animaux vertébrés seuls, par celle de nos tableaux IX-XII.

Les embranchements plus importants du système qui, existant au commencement de l'ère neptunienne, manquent aujourd'hui entièrement ou presque entièrement, ou sont remplacés par d'autres, sont les suivants :

A. *Parmi les plantes*, il nous manque certains ordres ou familles des plantes vasculaires cryptogamiques et gymnospermes d'une organisation quelquefois particulière et servant à lier plus intimement ces deux groupes. Ce sont les Astérophyllites, les Sigillaires, les Lépidodendracées, les Cladoxylées, les Noeggerathiées et quelques familles de Fougères et d'Equisétacées d'un rang plus ou moins subordonné.

Tous ces groupes s'éteignent avant ou à la fin de la période paléolithique pour réapparaître en partie et d'une manière tout extraordinaire dans la période oolithique. Sans doute on pourrait désigner quelques autres groupes comme leurs remplaçants ; mais on n'a pas encore établi et classé les familles et genres les plus anciens des plantes avec assez d'exactitude, pour le faire avec sûreté. Il sera question plus tard des caractères de ces groupes. Par contre, les Monocotylédones ainsi que les Dicotylédones angiospermes, qui ne commencent que vers la fin de la période crétacée, ne semblent plus contenir de familles fossiles propres.

B. *Parmi les animaux* nous ne trouvons, au commencement de la création, que les embranchements suivants :

a.) *Polypiers.* Les sous-ordres des *Zoantharia tabulata*, *Z. tubulosa*, et *Z. rugosa*, à l'exception des 2-3 genres, sont entièrement paléolithiques, pendant que les *Z. aporosa* et les *Z. perforata* commencent où les premiers finissent. Tous les autres Polypiers, aux Graptolithes et à 2-3 autres genres

près, n'apparaissent qu'après la disparition des premiers ou dans la période actuelle seulement.

b.) *Echinodermes.* L'ordre des Crinoïdes, richement représenté dès le commencement, s'est peu à peu réduit à 3-4 genres de nos mers, pendant que l'ordre des Echinoïdes a commencé son développement par peu d'espèces du terrain houiller, pour accroître continuellement le nombre de ses genres. L'ordre des Holothuries ne se trouve peut-être pas à l'état fossile, parce que leur corps contient trop peu de parties solides.

c.) Chez les *Bryozoaires*, les Centrifuginés vont continuellement en décroissant; les Cellulinés ne surviennent que depuis le wealdien pour se développer rapidement par un grand nombre de genres jusque dans notre création.

cc. addit.) Les *Lamellibranchiens* remplacent peu à peu la quantité des Brachiopodes; les *Sinupalliés* s'associent aux Intégripalliés, et les *Gastéropodes siphonidés* aux Gastéropodes asiphonidés, à partir du wealdien à peu près.

d.) *Céphalopodes.* L'ordre des Tétrabranchiés étant représenté par un grand nombre de genres dans les terrains paléolithiques et mésolithiques, se borne maintenant au seul genre *Nautile* qui existe encore dans nos mers; pendant que l'ordre des Dibranchiés, en sortant d'un seul genre paléolithique, l'*Archæotheuthis*, Rœm., devient toujours plus nombreux jusqu'à la faune actuelle, quoique le plus grand nombre de nos genres ne contienne pas de parties solides qui puissent devenir fossiles.

e.) *Crustacés.* L'ordre des Entomostracés, existant dans toutes les périodes de la création sous forme de Lophyropodes, était encore représenté au commencement des choses principalement par le groupe des Trilobites ou Paléades, auxquels s'étaient associés quelques genres de Phyllopodes et Pécilopodes, qui devront peut-être faire également un sous-ordre à part. Ayant disparu avant la fin de la période paléolithique, ils avaient pour successeurs les Malacostracés, qui, en devenant toujours plus nombreux, se sont propagés jusque dans les mers d'aujourd'hui.

f.) *Poissons.* L'ordre des Ganoïdes, déjà assez développé dans le temps dévonien, s'est lentement réduit jusqu'aux 5-6 genres de la création actuelle, en s'associant, dès le temps jurassique, les Poissons téléostiens ordinaires, qui forment aujourd'hui 0,90 de toute la faune ichthyologique.

g.) *Reptiles dipnoïques.* Les Labyrinthodontes ont représenté avec quelques autres genres jusqu'au temps liasique cette division du système (les

R. amphibies), qui a entièrement manqué pendant la formation des couches oolithiques et crétacées, pour apparaître au milieu de la période cénolithique sous la forme de nos Batraciens et Ichthyoïdes ordinaires.

h.) Pour ce qui concerne enfin les *Sauriens* ordinaires, ils mériteraient de former plusieurs ordres du rang des Tortues et des Émydosauriens. Depuis le temps permien et triasique des types entièrement étrangers, comme les Nexipodes, les Ptérodactyles, les Pachypodes en société d'un petit nombre de Dactylopodes de dimensions également gigantesques et d'affinités en partie encore douteuses, ont joué un rôle important. Ce n'est que depuis la dernière période oolithique que nos Lépidosauriens ordinaires et de petite taille, en compagnie de Crocodiliens un peu plus anciens déjà, se sont répandus sur la terre. Mais les vertèbres de ces Crocodiliens ainsi que de tous les autres types contemporains paraissent avoir la forme amphicèle jusque dans la période crétacée où l'on commence à oberver la forme procèle ordinaire d'aujourd'hui.

Voilà (*a-h*) les changements les plus importants. Tous nous représentent des transformations successives des types principaux originaires procédant vers ceux qui composent la création d'aujourd'hui. Presque dans toutes les classes et ordres mentionnés il y a un groupe originaire décroissant et un groupe plus moderne accroissant, qui est destiné à remplacer le premier et à en devenir l'équivalent zoologique, soit qu'ils se rencontrent ou non dans les terrains mésolithiques.

Les autres classes, ordres et sous-ordres restent à peu près les mêmes depuis leur première apparition jusqu'à présent, quoiqu'ils peuvent être sujets à quelques variations de leur quantité relative.

Ces changements et ces variations s'opèrent les uns et les autres dans tous les embranchements du système, de manière qu'une partie des groupes systématiques, se limitant à un petit nombre de terrains ou de périodes seulement, sont remplacés au moment de leur extinction par d'autres leurs voisins, mais plus conformes à ceux d'aujourd'hui, pendant qu'une troisième partie de groupes traverse tous les terrains; mais parfois on voit naître quelque type subordonné entièrement nouveau, sans prédécesseur analogue. En général l'existence de chaque embranchement est d'autant plus courte, qu'elle occupe une place plus subordonnée dans le système.

§ XLIX.

LES GENRES ET LES ESPÈCES.

La progression suivant laquelle les affinités des premières créations se rapprochent des affinités actuelles peut être reconnue et exprimée par les nombres des genres identiques. Mais pour juger cette progression, telle qu'elle se présente dans la nature, plus parfaitement et sous le rapport qualificatif, il faut se rappeler que les genres les plus riches en espèces appartiennent très-souvent à des familles et à des ordres qui sont en même temps les plus différents de ceux de la création actuelle, comme il résulte du § XLVIII.

Suivant notre tableau VIII, les rapports entre les nombres des genres éteints et ceux de tous les genres coexistants sont les suivants :

	I	II	III	IV	V	I-V
ÉTAGES.	paléolithique,	triasique,	jurassique,	crétacé,	cénolithique.	Total.
Dans les deux règnes organiques.	0,83	0,68	0,62	0,55	0,35	0,56
Chez les animaux seuls.	0,79	0,59	0,56	0,50	0,33	0,55
Chez les végétaux seuls.	1,00	1,00	1,00	0,95	0,45	0,63

Les rapports trouvés chez les animaux sont en général plus exacts que chez les végétaux, parce que les botanistes, qui ont rarement sous les yeux des parties fossiles caractéristiques pour les genres, se sont longtemps, et même dans les cas indubitables, refusés à admettre une identité entre les genres fossiles et modernes. A la vérité la terminaison des noms génériques en *ites* et *cites* (Aspid-ites, Acer-ites, Alga-cites, etc.) doit indiquer une affinité et même la possibilité que les restes fossiles appartiennent au genre même, dont on a changé le nom de la manière indiquée; mais dans le tableau placé ci-dessus tous ces genres ont été comptés parmi les genres éteints. Voilà pourquoi on ne voit indiqué aucun genre vivant de plantes dans les trois premières périodes, quoique d'après l'analogie des animaux il y ait certitude de leur existence. Cependant il n'est pas toujours facile de dire à quel genre vivant on doit réunir tel fragment imparfait d'une tige ou d'une feuille attribuée à quelque famille.

De même la comparaison de la quote-part des genres éteints dans les différents sous-règnes et classes du système fait ressortir encore de grandes

variations, mais elles sont trop accidentelles pour mériter beaucoup d'attention dans tous les cas où les rapports sont calculés au moyen d'un petit nombre de genres seulement.

Dans les divers sous-règnes du système des animaux, on trouve pour 100 genres fossiles les nombres suivants de genres éteints :

PÉRIODES.	I	II	III	IV	V	I-V
1. Phytozoaires. . .	66	37	22	34	27	47
2. Actinozoaires. . .	98	79	80	73	47	78
3. Malacozoaires. . .	57	36	30	30	16	49
4. Entomozoaires. .	86	42	42	32	14	29
5. Spondylozoaires.	100	100	96	79	56	71

On trouve par conséquent les nombres les moins grands de genres éteints proportionnellement dans les premières créations des Malacozoaires, des Phytozoaires et d'une partie des Entomozoaires (les Lophyropodes); les nombres les plus élevés se présentent chez une autre partie des Entomozoaires (les Phyllopodes, les Pécilopodes et les Paléades), les Actinozoaires et les Spondylozoaires. Cette différence s'explique en partie au moins par la méthode variable des naturalistes qui se sont occupés des différentes classes, et en partie par la nature du fait en lui-même. En général l'étendue horizontale ou géographique des espèces et des genres est plus grande dans les classes les plus imparfaites (Polygastriques, Polythalames, Brachiopodes et Lophyropodes); et l'étendue verticale ou géologique est en rapport avec la première (§ XLVIII). De même l'étendue des genres paraît être plus petite là où les caractères génériques sont nombreux et extérieurs (les Actinozoaires, la plupart des Entomozoaires et des Spondylozoaires), plus grande lorsque ces caractères résident principalement dans les parties molles et ne peuvent être reconnues extérieurement qu'en partie (les Malacozoaires, les Lophyropodes), d'où résulte une séparation moins complète des genres. C'est pourquoi il a été plus facile d'établir un grand nombre de genres comprenant en général un petit nombre d'espèces, et de distinguer ainsi la plupart des genres paléolithiques et mésolithiques des genres cénolithiques et modernes, dans les classes des Actinozoaires, des Trilobites, des Spondylozoaires, etc., que de faire de même dans le sous-règne des Malacozoaires (Brachiopodes, Lamellibranches, Gastéropodes), où une classification des Bryozoaires basée sur leur organisation intérieure est encore à désirer. Le nombre très-élevé des genres éteints des Spondylo-

zoaires dans toutes les périodes s'explique par deux ou trois raisons principales : 1° parce que de petites différences dans la structure des dents, qui sont les parties le plus souvent conservées, suffisent chez les Reptiles et les Mammifères à établir de nouveaux genres; 2° parce que les genres des Poissons en particulier ont été dès le commencement l'objet d'études très-détaillées; 3° parce que la classe des Mammifères en particulier, quoique n'apparaissant qu'après la craie, contient néanmoins au moment de son origine un nombre relativement aussi grand de genres éteints que toute autre classe; c'est ce qui prolonge la proportion considérable de genres éteints chez les Vertébrés jusque dans le temps tertiaire.

En descendant aux classes et aux ordres nous aurions aussi occasion d'observer qu'une faune composée de genres la plupart étrangers à la création actuelle s'assimile peu à peu à cette dernière par l'augmentation du nombre des genres modernes qui viennent remplacer les anciens ou s'y ajouter. Les oscillations et inégalités quelquefois considérables, qui sous ce rapport se font reconnaître dans quelques classes ou ordres, peuvent être expliquées, soit de la même manière que dans les sous-règnes, soit par le hasard dans bien des cas où le compte ne repose que sur des nombres très-petits. C'est ce qui a lieu chez les Spongiaires, par exemple, où la quote-part des genres éteints n'est que 0,37 pour les terrains triasiques, mais s'élève (au lieu de s'abaisser) à 0,50-0,65 et enfin jusqu'à 0,82 pour la période cénolithique (tabl. VII). Les anciens Spongiaires paraissent avoir été principalement des Calcisponges aujourd'hui rares, parce qu'on trouve à leur place des Cératosponges dans la création moderne; de plus, ces anciens Amorphozoaires ont encore besoin d'une classification plus scientifique.

Il est très-remarquable de voir quelques genres continuer leur existence depuis les terrains paléozoïques et même infrasiluriens jusque dans le temps moderne, ce qui cependant ne s'observe que chez les animaux sans vertèbres dont les parties molles, si elles nous étaient connues, pourraient bien quelquefois nous fournir le moyen de distinguer les genres fossiles des genres vivants semblables. Nous nous contentons d'en donner quelques exemples pris dans différentes classes.

	PÉRIODES.						
	I^{a}.	I^{b}.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Polygastrica : Peridinium.......	....	———	....	....	....	....	———
» Cristellaria........	....	———	....	———	———	———	———
» Rotalia...........	....	———	....	———	———	———	———
Stelleridæ : Pentacrinus........	......	———	———	———	———	———	———
Bryozoa : Flustra..............	———	———	———	———	———	———	———
Brachiopoda : Terebratula......	———	———	———	———	———	———	———
» Rhynchonella.....	———	———	———	———	———	———	———
» Crania............	———	———	———	———	———	———	———
» Discina...........	———	———	———	———	———	———	———
» Lingula...........	———	———	———	———	———	———	———
Lamellibranchia : Avicula.......	———	———	———	———	———	———	———
» Mytilus........	———	———	———	———	———	———	———
» Arca..........	———	———	———	———	———	———	———
» Nucula, etc.....	———	———	———	———	———	———	———
Gastropoda : Trochus..........	———	———	———	———	———	———	———
» Pleurotomaria.....	———	———	———	———	———	———	———
Cephalopoda : Nautilus.........	———	———	———	———	———	———	———
Vermes : Serpula.............	———	———	———	———	———	———	———
Lophyropoda : Bairdia.........	———	———	———	———	———	———	———
» Cytherina........	———	———	———	———	———	———	———

Le nombre de ces genres de longue durée est, comme on peut déjà voir dans ce petit tableau, plus grand chez les Polythalames, les Brachiopodes, les Lamellibranchiés intégripalléales et les Lophyropodes. Probablement on en trouverait aussi chez les Fougères. Tous appartiennent aux classes inférieures du système.

L'apparition enfin d'espèces identiques à celles d'aujourd'hui, dont on croit avoir observé des exemples isolés dès les terrains paléolithiques et mésolithiques, leur augmentation rapide dans les couches miocènes et surtout pliocènes jusqu'à 0,80 — 0,90 — 0,95 et enfin 0,99 du nombre total, pour les Mollusques, a été l'objet de nos observations au § XLII.

Tous ces faits servent donc à rapprocher de plus en plus la création ancienne de celle d'aujourd'hui. Il paraît cependant exister quelques exceptions et interruptions, mais dans les embranchements subordonnés seulement. En voici les principales. Nous avons déjà fait voir (§ XLVIII) qu'entre les Dipnoaires anciens des terrains paléolithiques, triasiques et liasiques et leurs formes tertiaires, il y a une grande lacune de temps; elle est aussi grande que celle qui se présente dans leur organisation; les types intermédiaires manquent tout à fait. Suivant l'ancienne classification les genres de Brachiopodes semblaient diminuer en nombre depuis les terrains paléolithiques jusqu'à la période crétacée, ils produisaient un assez grand nombre de nouveaux types pour se réduire ensuite aux 4-5 genres de la création actuelle. Suivant la classification de M. Davidson, qui a si fortement contribué à dévoiler leur structure interne, il y a plutôt décroissance continuelle de nombre jusqu'à nos jours, où on les voit même augmenter lorsqu'on divise le nombre des genres de chaque période par celui des terrains, car on trouve dans

LA PÉRIODE.	I	II	III	IV	V	VI	I-VI
Nombre des genres	31	13	14	13	11	14	46

L'apparition et la disparition subite, dans les terrains crétacés, de certaines Bivalves qu'on avait regardées pendant quelque temps comme une deuxième division des Brachiopodes sous le nom de Rudistes, devait également déranger la marche du changement lent et successif de la création organique; mais depuis que les recherches scrupuleuses de MM. Deshayes et Woodward les ont fait placer dans la famille des Camacées ou à leur côté, cet accident n'a plus rien d'extraordinaire. Au reste, ces familles éteintes et entièrement limitées aux périodes moyennes ou aux terrains mésolithiques ne sont ordinairement pas très-considérables; les plus importantes sont celles des Ammonitacées parmi les Mollusques Tétrabranchiés et des Bélemnophores parmi les Dibranchiés.

Sixième Loi. (F.) — *La diversification continuelle de la surface terrestre en zones et régions climatériques et en stations spéciales, avait pour suite une diversification également continuelle des types organiques et un cantonnement géographique et topographique plus prononcé.*

§ L.

ZONES, RÉGIONS ET STATIONS.

Voilà encore une loi théorique. Nous allons chercher les preuves que l'observation peut nous fournir pour la corroborer.

Des recherches précédentes nous ont conduit déjà à ce résultat que la séparation des organismes d'après les zones d'un climat ne peut être démontrée, avec les moyens qui sont à notre disposition, qu'à partir des terrains éocènes ou miocènes (§ XXV–XXVII); il suffira donc de nous y rapporter.

Les *régions* que l'on distingue dans la hauteur des montagnes et dans la profondeur de l'Océan sont sans doute devenues peu à peu d'autant plus variées et plus multiples, que par suite des contractions successives de la croûte terrestre les montagnes ont gagné en hauteur et en étendue et les mers ont augmenté en profondeur, bien que beaucoup de ces élèvements ou enfoncements antérieurs aient été anéantis par des affaissements ou élévations se succédant à la même place. Mais quelque simple et naturelle que soit à la vérité la conséquence que nous en déduisons pour la distribution successive des êtres organisés, il sera bien difficile d'en prouver la réalité par des faits paléontologiques. Car d'un côté il se forme bien rarement sur les hauteurs des montagnes des couches sédimentaires qui puissent renfermer et nous transmettre les restes des habitants de leurs environs, et il sera plus difficile encore de calculer aujourd'hui la hauteur où ces couches se sont formées auparavant. De l'autre côté, nous savons bien que certaine profondeur de la mer est habitée par certaine espèce animale et végétale; mais il n'existe peut-être aucun genre à espèces nombreuses qui habitent toutes la même région, de sorte que nous puissions établir nos conclusions sur les espèces éteintes d'autrefois. Presque toutes les espèces qui nagent librement dans la mer peuvent disperser leurs restes, soit à leur gré, soit par quelque hasard dans toutes les régions du fond. Enfin il ressort des observations de MM. Risso (1), Lamouroux (2), Audouin et Milne

(1) *Ichthyologie de Nice.* Paris, 1810, p. XIII-XV.

(2) *Annales des Sciences naturelles*; t. VII, p. 60-82.

Edwards (1), Broderip (2), Sars (3), Loven (4), Forbes (5), etc., que les mêmes espèces de végétaux et animaux habitent différentes zones géographiques, à différentes profondeurs de la mer, lorsqu'elles possèdent une même température; ce fait est analogue à celui que l'on observe relativement aux habitants des régions des montagnes. Or, la température s'abaisse sur la terre avec la hauteur des montagnes et dans l'Océan avec sa profondeur, de sorte que vers le cercle polaire les êtres (les espèces identiques ou celles qui les remplacent) qui entre les tropiques s'éloignent les uns des autres jusque dans les hauteurs des nuages et dans les abîmes pélagiques, vont se rencontrer auprès du niveau de la mer, et il se pourrait bien qu'une espèce qui se trouve maintenant à une profondeur de 100 pieds ait habité dans le même endroit, lorsque la terre était encore plus chaude, une région de 500 pieds plus basse, ou qu'elle se soit élevée jusqu'au niveau de la mer même, lorsqu'un courant polaire d'eau froide en abaissait totalement la température. Car la pression atmosphérique ne paraît être que d'une petite influence sur la distribution des êtres par régions.

Nous croyons cependant pouvoir rapporter quelques expériences qui se sont confirmées en toute circonstance. Nous citerons d'abord les Coraux lithogènes, qui à l'état vivant et en formant de grandes masses ne descendent du niveau de la mer que jusqu'à peu de centaines de pieds de profondeur. Les Litorines, les Troques, les Monodontes et autres genres à test épais aiment les écueils et les récifs superficiels sans redouter le brisement le plus fort; beaucoup d'Oursins se trouvent en leur compagnie ou descendent un peu plus bas. Les Bivalves lamellibranchiés, qui se fixent au moyen d'un byssus ou d'une de leurs valves, s'enfoncent dans la vase et le sable, ou perforent les roches, n'aiment que rarement les profondeurs. Les Balanes et les Litorines ont des habitations si superficielles, que la basse marée les met souvent à sec, de sorte qu'on peut regarder les restes fossiles des premiers lorsqu'ils sont encore attachés à quelque rocher comme un ancien Pelagomètre à maximum. Les espèces de Coquilles qui habitent les profondeurs de 1000 pieds et plus, ne sont ordinairement que petites ou de moyenne grandeur et de couleurs pâles.

---

(1) *Histoire naturelle du littoral de la France*. Paris, 1832 ; t. I, p. 140, 234, 238, etc.

(2) De la Beche, *Researches on theoretical geology*. London, 1834, p. 399 ss.

(3) Wiegmann's *Archiv. f. Naturgeschichte*, 1836; t. II, p. 172-174.

(4) Oersted, *De regionibus marinis*. Havniæ, 1844, 8°; — *Isis*, 1845, p. 318.

(5) *Annals of natural History*; 1844, t. XIII, p. 310-313; 1851, t. VII, p. 232-235; l'*Institut*, 1844, XII, p. 131 ss.

Les *stations* des animaux et des végétaux sont nécessairement devenues d'autant plus variées, que l'Océan acquérait une profondeur plus inégale, qu'il devenait plus interrompu par des récifs, des îles et des continents, que ses bords présentaient des aspects plus différents, ouverts ou sinueux, en forme d'écueils escarpés, de plages sablonneuses ou de baies vaseuses. La même observation se rapporte à la terre qui devait offrir des stations d'autant plus diversifiées, que les îles et les continents devenaient plus grands, les plateaux plus étendus et plus élevés, les montagnes plus hautes et plus longues, les vallées plus profondes, et les pentes nord et sud, est et ouest d'un caractère plus opposé. L'une exposée aux vents polaires, l'autre aux vents tropicaux et aux rayons verticaux du soleil; l'une privée de toute humidité, l'autre jouissant de courants d'air humides, toutes enfin devaient présenter des qualités qu'aucune station n'a pu montrer auparavant. Les eaux de l'atmosphère allaient se recueillir en lacs, sources et ruisseaux, des rivières puissantes se dirigeaient vers la mer éloignée en déposant en route des blocs et des galets dans les vallées, des sables, des argiles, des marnes et de la vase dans les plaines (1). Voilà des stations bien différentes qui avant l'activité des eaux découlant des montagnes n'existaient pas en telle variété. Ici la bruyère aride, là des forêts ombreuses, plus loin des prairies humides et verdoyantes; enfin des rochers nus ou couverts de plantes. Quelle différence de végétation dans toutes ces stations! Quelle variété d'animaux dépendant de ces plantes! Et peut-on douter que le nombre et la diversité de ces stations se soient accrus avec la formation de la surface de la terre, qu'ils aient contribué à augmenter et à diversifier les habitants animaux et végétaux de la terre et qu'ils aient effectué un cantonnement topographique des habitants du globe? Mais il faut avouer ici encore qu'il n'est pas facile de poursuivre les limites de ces stations d'autrefois au moyen d'observations paléontologiques, et d'en reconnaître aujourd'hui les caractères et l'étendue là où elles sont plus ou moins détruites, plus ou moins recouvertes par des couches plus récentes, plus ou moins altérées dans leurs niveaux. Combien de ces stations ne pouvaient pas former de couches sédimentaires! Certes, beaucoup de ces stations n'existaient pas, et leurs populations particulières ne pouvaient subsister tant qu'il n'existait que des îles et des continents peu élevés.

---

(1) Les sources indiquées et autres ont été exploitées beaucoup plus complétement pour traiter cet objet dans ses détails, dans les livres suivants : BRONN, *Geschichte der Natur*, 1848; t. II, p. 256-261; — BRONN, *Allgemeine Zoologie*, 1850, p. 160-163; — JOHNSTON, *Konchyliologie*, traduit en allemand (1853) avec beaucoup d'additions par BRONN, p. 296-301.

Cependant nous ne pouvons fixer théoriquement le temps où cet état de choses a dû commencer, ni comment il a dû progresser.

Mais allons chercher quelques exemples qui pourraient servir à notre but et nous guider dans nos essais. Comme preuve de la haute mer nous avons les coquilles minces, légères, fragiles et souvent partagées en chambres closes et vides des Mollusques qui, pendant le calme, s'élèvent du fond pour nager à la surface, et pendant les tempêtes s'abritent dans l'abîme, pour éviter d'échouer et d'être fracassées sur les écueils (Nautilacés, Ammonitacés, l'Argonaute, les Ptéropodes et Hétéropodes, la Janthine). Bien des Mollusques à test plus épais, plus ou moins grand, lisse, varié de couleur et sans chambres aiment les bas-fonds clairs et tranquilles, sont entourés et défendus contre la force des tempêtes par des coraux (*Conus, Cypræa, Harpa, Buccinum, etc.*). Les Lithorines et Toupies à coquilles petites et épaisses, résistant à la force des ondes et aux chocs des galets, les Échinides et les Astéries qui s'abritent dans les fissures et les trous des écueils; les Bivalves qui se fixent par leur byssus ou par une de leurs valves, aiment les rochers au bord de la mer accessible. Les Acalèphes libres s'enfoncent dans le sable ou la vase des baies plus tranquilles, où les Univalves rampants ne trouveraient pas de fond assez solide pour leur manière de se mouvoir (1).

On désigne ordinairement les dépôts qui se forment simultanément dans ces diverses localités et qui contiennent par conséquent les débris de ces habitants divers, mais coexistants comme les différents *facies* ou *formations* d'un même terrain. On distingue ainsi non-seulement le facies littoral, le facies pélagique, mais aussi la formation marine, lacustre, fluviatile et terrestre de chaque terrain où aucun n'en doit manquer (2).

§ LI.

FAUNES ET FLORES GÉOGRAPHIQUES ET TOPOGRAPHIQUES DU MONDE ANCIEN.

Si l'on avance sur notre terre du nord vers le sud, on passe nécessairement, en traversant peu à peu 20-30 degrés de latitude géographique

---

(1) On trouve plus de détails, sous ce rapport, dans les trois livres cités au commencement de ce paragraphe.

(2) Cet objet a été traité dans tous ses détails par M. Constant Prévost aux *Comptes rendus*, 1845; t. XX, p. 1062-1071.

dans un climat d'autant plus chaud ou plus froid; les espèces de plantes et d'animaux, qu'on avait rencontrées au commencement, ne peuvent plus y vivre et sont remplacées par d'autres à mesure que la température change. Traverse-t-on un de nos continents de l'est vers l'ouest, la température n'est pas sujette à cette espèce d'accroissement ou de décroissement continuel; mais néanmoins le climat ne reste pas le même et devient d'autant plus *excessif*, qu'on s'éloigne de la mer et qu'on entre davantage dans l'intérieur du continent; il devient de nouveau plus égal et plus tempéré si l'on s'approche de la côte opposée. Plus le sol s'élève, plus le climat devient froid. Il est plus chaud sur les versants méridionaux que sur les versants opposés. Il est plus humide sur les plateaux et les sommets des montagnes, mais plus sec dans les plaines de l'intérieur; il est plus humide aussi sur cette moitié du continent, qui est plus voisine d'une mer d'où vient le vent prédominant. Avec ces changements de climat la population change également peu à peu et espèce pour espèce; on trouverait aussi peu de moyens de fixer des limites saillantes entre diverses populations dans la marche du nord au sud que dans celle de l'est à l'ouest, s'il n'y a quelque accident particulier dans la nature physique du pays qui, en causant une altération plus subite du climat, serve également à marquer les limites entre des faunes et des flores différentes, comme par exemple une élévation subite du pays en forme de plateau, une chaîne de montagnes, une large bande de terre boisée, une plaine étendue de bruyères, aride et déserte, enfin et principalement les bords de la mer. Des accidents semblables donnent les moyens de déterminer les limites des faunes et des flores géographiques simultanées, comme un changement accidentel de la nature minérale des couches ou une discordance de leur gisement nous sert à séparer deux faunes ou flores géologiques successives (§ XLVI). Ainsi s'offrent d'un continent à l'autre, y compris les îles adjacentes, les moyens de tracer les limites d'une trentaine ou quarantaine de faunes et flores de la période actuelle, que l'on a encore divisées et subdivisées, comme pour prouver (s'il était nécessaire) que, nonobstant les limites tracées, toutes se lient par des passages gradués et presque insensibles. Car deux flores ou faunes voisines auront toujours encore 40, 50, 60, 70 sur 100 de leurs espèces communes. Mais néanmoins les limites devraient rester assez évidentes, si du moins toutes les espèces qui sont particulières à l'une et à l'autre s'étendaient des deux côtés jusqu'à la ligne de démarcation même; mais cela n'arrive qu'à un petit nombre, pendant que les autres disparaissent déjà à une distance plus ou moins grande. Nous détaillons là des faits qui ne sont ni nouveaux ni inconnus, mais qui doivent nous intéresser,

parce qu'ils ont la plus grande analogie avec ceux que nous rencontrons en essayant de distinguer les flores et les faunes successives, dont les débris sont ensevelis dans les couches de la terre (§§ XXXIX-XLII) et que néanmoins tant de paléontologistes prétendent encore pouvoir séparer, comme si elles n'avaient jamais eu aucun rapport l'une avec l'autre!

Quoique nous ayons déjà fait voir dans nos premiers paragraphes (XIX-XXVII) que la population de la terre a eu longtemps un caractère très-uniforme dans toutes les zones, quant aux classes, ordres, familles, et même aux genres, néanmoins une partie de ces derniers et presque toutes les espèces ont été remplacées par d'autres de pays en pays, jusqu'à ce qu'un accident quelconque dans la nature eût causé un changement plus important et plus subit, mais purement local. Il en est ainsi jusqu'aux terrains jurassiques et crétacés. Si nous comparons les unes avec les autres les faunes des couches jurassiques du même âge en Espagne, en France, en Allemagne et en Russie, elles possèdent une grande ressemblance générale quand on considère les familles, genres et même beaucoup d'espèces qui sont partout si identiques, que rien ne laisse deviner l'influence d'une différence de climat; mais néanmoins chacun de ces pays n'a de commun avec son voisin qu'une certaine quote-part de ses espèces, et chacun en possède une autre partie, qui lui est propre. Lors même que les couches comparées entre elles appartiennent à un même bassin géologique, elles se distingueront encore par un certain nombre de leurs espèces; et nous avons déjà observé à une autre occasion qu'il existe dans un même bassin une différence essentielle entre les organismes, dont les restes se trouvent au milieu et aux bords, comme à l'une ou à l'autre extrémité du bassin. Les couches de l'écorce terrestre ne possèdent pas originairement cette continuité et elles ne sont pas assez à découvert pour nous permettre de poursuivre aujourd'hui encore les limites des flores et faunes, suivant lesquelles se sont séparées les populations des périodes houillère, liasique ou crétacée. Nous pouvons seulement encore nous convaincre que ces populations ont contenu dans tous les pays un certain nombre d'espèces, qui leur sont propres et manquent ailleurs, ce qu'il serait possible de prouver en toute occasion si ce n'était déjà un fait reconnu. Cependant il y a quelques cas instructifs qui méritent d'être considérés particulièrement.

On sait que la formation célèbre de Saint-Cassian n'a jusqu'à présent été trouvée que dans les Alpes orientales, quoiqu'on ait rencontré en beaucoup d'autres endroits les grès et marnes keupériennes qui la recouvrent et qui

en sont recouverts. Mais elle-même n'est ni arénacée ni marneuse, mais calcaire. Si l'on ne veut pas supposer que ces couches calcaires ont été détruites partout ailleurs par l'activité de la mer même, on trouvera vraisemblable qu'il a existé une faune isolée, habitant peut-être une espèce de Caspienne sous des circonstances particulières, qui sont déjà indiquées par la formation calcaire si extraordinaire pour ce temps. Aujourd'hui cette formation est élevée à de grandes hauteurs, dérangée, redressée et partagée par des vallées profondes (1).

Dans aucune période géologique on ne trouve de stations plus remarquables et plus importantes que les forêts de la formation houillère. Composées des genres éteints les plus variés d'Équisétacés, Lycopodiacés, Fougères et Gymnospermes gigantesques, dont les noms se trouvent réunis dans nos catalogues de la flore paléolithique, elles doivent leur caractère particulier principalement aux *Stigmaria*, que M. Göppert compte encore parmi les Cryptogames vasculaires, pendant que M. Brongniart les réunit aux Gymnospermes à cause de la structure anatomique. Elles consistent suivant ce premier en une base de forme tubéreuse de 3 à 4 pieds de diamètre d'où sortent un petit nombre (2-4-8) de rameaux horizontaux et dichotomes de 20 à 30 pieds de longueur et aux extrémités obtuses. Ils

---

(1) Nous venons de voir (*Sitzungs-Berichte der Wiener Academie der Wissenschaften*, 1855; t. XVII, p. 481 ss) que le baron de Schauroth regarde cette formation comme un équivalent des terrains jurassiques inférieurs ou du lias, parce que les schistes de Wengen, sur lesquels elle repose, paraissent contenir des empreintes du test comprimé de l'*Ammonites costatus*. Mais la détermination de ces empreintes nous paraît être peu certaine, et il serait bien étrange qu'entre tant de centaines de fossiles de Saint-Cassian et un plus grand nombre encore de fossiles liasiques on n'ait pas encore reconnu une seule espèce identique.

Depuis que nous avons écrit cette note, MM. Oppel et Suess ont constaté à l'aide des fossiles que la partie supérieure de la formation de Saint-Cassian, constituée par les *couches de Kossen*, occupe le même niveau que le *bone-bed*, qui en Angleterre comme en Allemagne forme la limite entre le keuper et le lias. La partie inférieure, plus riche en fossiles, c'est-à-dire *les couches de Saint-Cassian proprement dites*, leur sont intimement liées; mais comme elles ne contiennent sur 300 espèces fossiles pas une seule espèce qui soit connue en d'autres contrées, il reste encore douteux si elles répondent au niveau du bone-bed même, ou du keuper, ou du muschelkalk, dans lesquels elles formeraient une série tout à fait nouvelle de couches, ou dont elles représenteraient un nouveau facies. Comparer *Sitzungs-Berichte der Wiener Akademie*, 1856; t. XXI, p. 535-551, pl. 1, 2; — *N. Jahrbuch fur Mineralogie, etc.*; 1857, p. 92-94.

sont garnis assez régulièrement de feuilles longues, en forme de corde et à axe central ligneux. Il paraît que ces rameaux [que d'autres botanistes considèrent comme des racines à radicules filiformes et perpendiculaires (1)] s'étendaient à la surface de l'eau, se chargeaient de branches rompues et de feuilles mortes d'autres arbres et servaient occasionnellement même de base au développement de mainte plante herbacée. M. Göppert a été assez heureux pour se procurer dans les mines houillères de Westphalie toute une série d'exemplaires complets de *Stigmaria*, représentant son développement depuis les petites dimensions jusqu'à une grandeur considérable (2), mais aucun ne permettait de découvrir la moindre trace d'une continuation du tronc tubéreux dans une tige verticale qu'on avait cru devoir être celle des Sigillaires. Dans une autre occasion, M. Göppert a fait voir par des expériences que la pourriture du bois, son changement successif en matière charbonneuse avec une faible perte de substance, se fait assez vite sous l'eau, qui empêche son entière combustion par l'air atmosphérique. Il a encore démontré que cette formation de lignite et de charbon fossile par voie humide peut encore être accélérée par la pression et par des exha-

---

(1) Nous avouons également qu'il nous est difficile de concevoir la position des feuilles tout autour de rameaux placés horizontalement sur l'eau.

(2) *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1841, p. 828; 1854, p. 243. C'est à cette partie du travail de M. Bronn que paraissent se rapporter les observations que M. Brongniart a faites dans le discours prononcé dans la séance publique de l'Académie (le 2 février 1857) et imprimé dans les *Comptes rendus*, 1857; t. XLIV, p. 218.

M. Brongniart reproche à M. Bronn de s'attacher encore aux idées anciennes de Lindley et Göppert et de considérer les *Stigmaria* comme des végétaux d'une forme toute spéciale, dont le mode de développement serait tout à fait insolite et qui auraient contribué plus que tout autre végétal à constituer la houille, etc.

On peut répondre que les observations suivant lesquelles les *Stigmaria* ne seraient que des racines de *Sigillaria*, n'étaient pas inconnues à M. Bronn; mais : 1° que les idées anciennes de Göppert ont été appuyées par lui à l'aide de nouvelles observations positives, quoiqu'elles ne suffisent pas pour décider définitivement la question; 2° que M. Bronn n'a accordé aucune importance à la *masse* ou *quantité* de houille, qui pourrait devoir son origine à la masse des *Stigmaria*, quoique ces dernières se rencontrent plus généralement que les *Sigillaria*, mais 3° que la forme et la direction vraiment particulière des *Stigmaria* paraissent en tout cas être en rapport essentiel avec la formation de la houille, parce que sans leur aide on ne saurait s'expliquer ni pourquoi les couches houillères ont pu se former pendant la période paléolithique, ni pourquoi elles ne se sont plus formées plus tard. Si même les *Stigmaria* doivent être regardées comme des racines des *Sigillaria*, une partie de l'hypothèse de M. Bronn n'en sera pas affectée.

laisons sulfureuses ou sulfuriques (1). Il s'ensuivrait que le développement des *Stigmaria* est singulièrement approprié pour remettre à l'eau tôt ou tard toute leur matière végétale ainsi que celle des plantes auxquelles elles servent de support, pour former du charbon fossile, qui sous l'influence du soufre et d'une pression considérable peut devenir plus tard de la vraie houille.

Partout où le sol originaire des forêts à *Stigmaria* n'est pas considérablement changé par des dislocations postérieures, on reconnaît encore qu'il a eu la forme d'un bassin plat, qui devait favoriser la formation de marais et de tourbières. Il paraît aussi qu'il n'était pas considérablement élevé au-dessus du niveau de la mer, qui était quelquefois en communication avec les marais. Le terrain houiller se compose partout de couches alternatives d'argiles schisteuses, de grès et de houille très-nombreuses, allant quelquefois même jusqu'à cent, de sorte que la puissance entière peut atteindre plusieurs milliers de pieds. Les alternatives assez régulières de ces couches, leur puissance très-uniforme dans toute leur étendue, leur position horizontale prouvent un nivellement produit par l'eau pendant leur formation. Après une étude exacte de toutes ces apparences et surtout de ces nombreuses couches de houille, dont chacune est le produit d'une végétation particulière, on croit ne pouvoir expliquer ce phénomène que de la manière suivante.

Le sol limoneux et ferrifère, couvert d'eau stagnante et peuplé d'arbres appartenant aux espèces précitées s'affaissait peu à peu avec la matière charbonneuse qui s'était formée au-dessus de ce sol par l'altération des parties végétales accumulées sous l'eau, jusqu'à ce qu'enfin l'eau courante ou la mer voisine venait envahir le bassin et le couvrir de sable qui comprimait la matière végétale et enfermait les troncs des arbres encore debout ou disséminés par l'irruption. Le bassin étant enfin à peu près rempli, la voie de l'eau s'obstruait (par ce remplissage même), le sable cessait d'y être charrié par des courants; l'eau, devenue plus tranquille, commençait de nouveau à déposer de la vase; l'affaissement insensible du sol toujours plus fort vers le milieu du bassin se continuait pendant tous ces événements; l'ancienne végétation de Calamites, de Lépidodendrons, de Sigillaires à troncs debout, des Stigmaires à rameaux horizontaux et nageants, se rétablissait; la matière végétale s'accumulait de nouveau sur le fond du lac,

---

(1) *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1844, p. 836 ss.

abrité contre l'influence de l'oxygène atmosphérique, qui en aurait décomposé la plus grande partie. L'abaissement continuel du sol permettait enfin après la formation d'un lit nouveau de matière tourbeuse, puis une nouvelle irruption qui ramenait du sable. Comme l'affaissement local du sol, par suite de la contraction de l'écorce terrestre, se continuait pendant des milliers d'années, le procédé décrit pouvait se répéter 50-100 fois à peu près de la même manière. Le limon en s'endurcissant plus tard forma de l'argile schisteuse, souvent à rognons de limonite; la matière charbonneuse, en perdant de l'eau et de l'acide carbonique, se changea peu à peu en houille; la limonite sous l'influence de cet acide se changea en sphérosidérite, si répandue dans le terrain houiller. M. Unger nous donne des représentations de ces forêts marécageuses de la période houillère dans les planches II et III de son *Urwelt* (Vienne, in-fol., 1852), et M. Murchison une autre dans sa *Siluria*, p. 268. Ces forêts ont dû avoir quelque ressemblance avec les forêts de Cyprès (*Taxodium distichum*) des terres basses et presque continuellement inondées du delta du Mississipi en Louisiane, avec les forêts de *Rhizophora mangle* le long des côtes basses de tous les pays intertropicaux, et enfin avec les tourbières des pays tempérés et froids. Mais elles n'étaient pas limitées aux deltas des rivières, ni aux côtes basses de l'Océan, ni formées par des arbrisseaux et des herbes comme les tourbières. Elles se répandaient dans toutes les parties du monde où le sol des continents subissait un affaissement lent et continu; elles avaient des étendues considérables en toute direction, et occupaient une grande partie de la surface de la terre à la fois en lui communiquant des caractères physiques tout particuliers. Cette végétation houillère, lacustre au plus haut degré, n'est plus représentée aujourd'hui : nous n'avons point de *Stigmaria*. La faune carbonifère marque un degré essentiel dans l'échelle terripète du règne vegétal : elle sépare la végétation primordiale marine composée de Fucoïdes et la faune mésolithique terrestre, de sorte qu'on aurait pu supposer son existence dans la période intermédiaire comme une suite nécessaire de la loi terripétale. L'uniformité de cette végétation, son universalité, ses conditions physiques ont dû exercer une influence sensible sur toute la nature organique, comme nous le reconnaîtrons de plus en plus dans les paragraphes suivants. Quant à l'étendue immense de cette sorte de forêts, M. Élie de Beaumont nous donne l'aperçu ci-joint des bassins houillers d'une partie de l'Europe et de l'Amérique du Nord (1).

---

(1) *Bullet. géolog.*, 1855; t. XII, p. 673.—Cfr. JAMESON's *Journal*, 1850; t. XLIX, p. 175.

France.

	Hectares.
Superficie totale des terrains houillers connus en 1840	280,000
Département de la Loire (Saint-Etienne, Rive-de-Gier)	21,000
Département du Gard (Alais, Saint-Ambroix)	27,000
Département de Saône-et-Loire (le Creuzot)	43,000

Grande-Bretagne.

Superficie totale des terrains	1,573,000
Bassin d'Edimbourg et de Glascow	369,000
Bassin de New-Castle	445,000
Bassin du Pays de Galles	226,000

Belgique.

Mons, Liége, Eschweiler, etc.	135,000

Russie méridionale.

Bassin du Donetz	2,500,000

Amérique septentrionale.

Bassin d'Illinois et Indiana	16,200,000
Bassin à l'ouest des Alleghany	16,000,000
Bassin d'Iowa	16,000,000

Mais outre ces bassins il existe encore bien d'autres dépôts très-étendus en Allemagne, en Asie Mineure, aux grandes Indes, en Chine, sur les îles de la Sonde, à la Nouvelle-Hollande, etc. Les couches houillères siluriennes et dévoniennes de la France, du Portugal, de la Grande-Bretagne, etc., paraissent être moins étendues et, quant aux plus anciennes, nous ne sommes pas encore certains que leur flore ait été marine ou lacustre. Dans la période mésolithique la puissance et l'étendue de la formation houillère va rapidement en décroissant; néanmoins M. Élie de Beaumont vient d'évaluer l'étendue des gîtes d'anthracite liasique des Alpes occidentales à 900,000 hectares ou 900 kilomètres carrés.

Quant à la connexion de ces apparences particulières de la végétation avec les conditions géologiques, il faut en revenir aux observations que nous avons faites au § XV. Des affaissements nombreux du sol dans des

étendues si considérables et insensiblement continués pendant des milliers d'années pouvaient plus facilement arriver au commencement de l'ère neptunienne, où l'écorce terrestre était encore plus mince et le foyer de l'activité plutonique encore plus rapproché de la surface. Comme aujourd'hui encore dans les endroits où les dernières éruptions plutoniques et volcaniques ont eu lieu, des thermes continuent longtemps à jaillir et des émanations d'acide carbonique nous indiquent encore depuis bien des siècles les réactions qui autrefois ont eu lieu dans cette localité; ainsi on doit croire à des événements semblables dans le domaine de ces bassins en affaissement continu, dans le voisinage desquels on observe parfois d'anciens courants de matières plutoniques, des dislocations et redressements de couches qui avaient eu lieu avant le commencement de la formation houillère. Que sont devenues ces émanations abondantes d'acide carbonique? où est restée cette quantité de carbone? C'est dans les couches houillères seules qu'il peut avoir été déposé, au moyen de la végétation, au fur et à mesure qu'il s'est développé à l'intérieur de la terre, sans jamais augmenter dans l'atmosphère jusqu'à un degré où il aurait supprimé la vie organique. Les émanations d'acide carbonique, jadis beaucoup plus importantes sans doute qu'elles ne sont aujourd'hui, paraissent néanmoins supposer une vie organique particulière, une végétation qui non-seulement n'ait pas souffert par un excès d'acide carbonique, mais qui ait aussi été plus propre à attirer cet excès et à le transformer en charbon solide avant qu'il puisse devenir nuisible par une accumulation continuelle dans l'atmosphère. Nous ne savons pas si les types des plantes gymnospermes et cryptogames vasculaires, qui à cette époque ont seuls composé toute la flore, ont eu une organisation plus propre à cet effet; mais nous pouvons bien juger qu'une végétation lacustre, qui en mourant plonge sous l'eau et empêche ainsi toutes ses parties et surtout le carbone de retourner sous forme de gaz dans l'atmosphère, doit être beaucoup plus propre à ce but que toute autre. Les qualités du sol, de l'eau, de l'atmosphère et de la végétation, telles que nous venons de les décrire, n'ont enfin pu rester sans influence sur la nature de la vie animale, et quoique nous ne puissions préciser d'avance toutes ces relations, nous concevons qu'un tel état de choses et surtout de l'atmosphère ait dû être moins convenable à des animaux à sang chaud qu'à des Reptiles et à d'autres types à circulation imparfaite et à respiration lente, que nous voyons aujourd'hui encore réussir dans un climat chaud mieux que dans un climat froid.

Si nos présomptions sur les relations entre les affaissements du sol, sa nature lacustre et les émanations du gaz acide carbonique pendant la période houillère d'un côté, et la végétation particulière d'un autre étaient bien fondées, on saurait aussi expliquer la continuation ou répétition de cette dernière dans les périodes suivantes, partout où des conditions semblables se sont répétées localement, quoique le caractère général de la flore se soit déjà successivement modifié dans tous les endroits qui n'étaient pas accidentés de cette manière. Il serait digne d'attention que dans les régions où la flore houillère apparaît plus tard, elle a manqué non-seulement durant la période carbonifère, mais que les anthracites liasiques des Alpes occidentales qui la contiennent reposent immédiatement sur des roches plutoniques (ou métamorphiques?). Cela expliquerait enfin pourquoi, après une limitation des phénomènes cités à des endroits rares et restreints, la flore houillère a disparu entièrement pour être remplacée partout par une végétation plus variée et plus développée.

Les bassins qui ont servi de base à nos observations, tant à cause de leur importance interne que parce que la nature particulière du terrain permettait de poursuivre plus exactement leur étendue et leurs limites, méritent d'être regardés, nonobstant leur superficie considérable, plutôt comme de grandes stations que comme des provinces de flores particulières dans le sens moderne de ce terme, parce que les premières dépendent principalement de la nature du sol, les autres du climat topographique, de sorte qu'une seule province de flore contient beaucoup de stations variées. Nous pourrions ajouter que le calcaire de montagne couvert par la formation houillère est souvent remplacé en Angleterre, en Allemagne et en Russie par une autre formation, les *culm-beds*, qui semblent contenir une faune et une flore également différentes, non géologiquement, mais topographiquement, de celles du *mountain-limestone* et des couches carbonifères.

MM. Brongniart, Göppert, d'Ettingshausen et autres ont fait voir à différentes occasions que, malgré leur grande ressemblance générale sous le point de vue botanique, les différents bassins houillers peuvent différer entre eux très-considérablement et à plus haut degré même que la flore du terrain carboniférien en général ne diffère de celles des anthracites liasiques de la Tarentaise. Choisissons-en comme preuve la flore de Radnitz en Bohême, suivant la description de M. Ettingshausen (1). La houille y remplit trois en-

---

(1) *Abhandl. d. geolog. Reichsanstalt in Wien*, 1855; t. III, 2e part., p. 74.

foncements du sol ou bassins subordonnés, qui sont séparés l'un de l'autre par un espace de peu de lieues. La puissance varie de 6 à 18 mètres; et les flores des trois bassins diffèrent entre elles d'une manière constante. Dans celui de Wranowitz, la houille est la plus puissante; la flore contient moins de Fougères et plus de Calamites et de Stigmaires, souvent en compagnie de Sigillaires. Celui de Swina contient avec beaucoup de Fougères peu de Calamites, moins de Sigillaires et presque point de Stigmaires. La flore entière de Radnitz est composée de 138 espèces, sur lesquelles 82 (= 0,60) paraissent lui être propres. Parmi les 56 autres, 52 sont limitées jusqu'à présent à la formation carbonifère, 4 se retrouvent dans des couches plus anciennes et 2 dans celles plus récentes du Roth-Liegende.

P. S. [M. Barrande vient de faire voir que les espèces communes aux terrains siluriens de Bohême et de Scandinavie se réduisent à une très-petite quantité, malgré le nombre important de 1200-1500 espèces fossiles qu'on compte dans l'un et l'autre de ces pays. Elles se trouvent le plus nombreuses parmi les Brachiopodes de la troisième faune, où il y en a 18 espèces (= 0,05); mais sur 625 espèces de Trilobites il n'y en a que 6 (= 0,01) qui se répètent dans ces deux pays assez voisins (1)! Peut-être ces deux pays ont-ils appartenu à deux bassins de mer séparés au moins pendant la formation des deux premiers terrains siluriens, comme le suppose M. Barrande même.]

M. d'Orbigny, qui distingue en France quatre bassins crétacés : le parisien, le méditerranéen, le pyrénéen et celui de la Loire, en compare les Céphalopodes ainsi que les Gastéropodes entre eux (2). Il observe que les trois terrains crétacés les plus anciens, c'est-à-dire le néocomien, l'aptien et l'albien, ne se trouvent que dans les deux premiers de ces bassins, et que les espèces de ces deux classes de Mollusques y sont réparties ainsi :

		Parisien.	Espèces communes.	Méditerr.
Albien.	Céphalopodes.	54	27	52
	Gastéropodes.	61	20	36
Aptien.	Céphalopodes.	14	5	30
	Gastéropodes.	4	3	8
Néocomien.	Céphalopodes.	14	9	87
	Gastéropodes.	70	5	20

(1) Barrande, *Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et de Scandinavie*. Prague, 1856; in-4, n° 60.

(2) *Paléontologie française*, terrains crétacés; t. I, p. 636-641; t. II, p. 424-428.

Mais le terrain turonien (pris dans le sens originairement plus étendu du mot) est répandu dans les quatre bassins et permet une triple comparaison.

	Espèces. Toutes.	Bassins Parisien.	Méditerr.	Pyrénéen.	De la Loire.	
Turonien.	Céphalopodes.	33	26	11	16	
	Gastéropodes.	22	68	37	41	
	Espèces communes.					Espèces propres.
Parisien.	Céphalopodes.	—	11	6	8	14 (0,42)
	Gastéropodes.	—	6	1	0	15 (0,68)
Méditerran.	Céphalopodes.	11	—	6	11	8 (0,31)
	Gastéropodes.	6	—	9	6	49 (0,72)
Pyrénéen.	Céphalopodes.	6	6	—	6	4 (0,36)
	Gastéropodes.	1	9	—	6	22 (0,59)
De la Loire.	Céphalopodes.	8	11	6	—	3 (0,19)
	Gastéropodes.	0	6	6	—	29 (0,70)

Il résulte de cette représentation que même des bassins crétacés assez voisins entre eux peuvent contenir jusqu'à 0,45-0,55 ou la moitié de toutes leurs espèces de Céphalopodes et Gastéropodes propres, et le reste seulement en commun avec les autres; ces relations peuvent même varier jusqu'à 0,30 et 0,70, si l'on ne prend en considération qu'une de ces deux classes. Or, plus la distance qui sépare deux endroits devient grande, plus le nombre des espèces communes diminue ordinairement. Il est donc encore bien vraisemblable qu'on pourrait trouver des limites d'autant plus marquées des flores ou des faunes coexistantes dans toutes les périodes géologiques, que ces dernières se rapprochent davantage du temps moderne, et que les climats s'étaient déjà plus visiblement diversifiés par zones et par régions, si toutes les couches qui en recèlent les restes avaient encore conservé leur continuité originaire et n'étaient cachées à nos yeux par des formations superposées. Cependant il est aussi vrai que le plus grand nombre des terrains sont d'origine marine et ne conservent que les restes d'animaux qui avaient peuplé l'Océan, où les limites entre les faunes voisines sont nécessairement encore moins marquées que sur la terre.

§ LII.

STATIONS PARTICULIÈRES DES TEMPS PLUS RÉCENTS.

Malgré la difficulté qu'on éprouve généralement à trouver aujourd'hui encore les traces d'anciennes stations de différente nature, il en existe de deux sortes plus faciles à reconnaître dont on peut prouver l'origine plus récente,

en connexion avec le développement général de la surface terrestre : savoir les eaux douces et les forêts d'arbres dicotylédones à feuilles larges, qui paraissent avoir été représentées autrefois les unes et les autres par les forêts lacustres à *Stigmaria*, composées de peu de familles de plantes seulement.

1°. *Les eaux douces.* — Il y a longtemps déjà qu'on a commencé à désigner comme une formation d'eau douce non-seulement des couches houillères proprement dites, si riches en restes de plantes terrestres, mais aussi une partie des calcaires de montagne, où MM. Murchison (1) et Hibbert (2) crurent avoir découvert des débris d'animaux fluviatiles et terrestres dans le voisinage d'Edinbourg. A la rigueur cependant on pourrait mettre en doute la nature lacustre des Stigmaires et quelques autres types des plantes carbonifères qui sont trop étrangers à ceux d'aujourd'hui, pour douter qu'ils n'aient pas habité des étangs salés au lieu d'eaux douces. On leur trouve à la vérité associées des espèces vraiment terrestres, mais qui prouveraient moins encore, parce qu'elles pourraient croître aussi bien au bord d'un étang marin que d'un lac d'eau douce. Revenons donc aux animaux des couches houillères, parmi lesquels les plus importants sont certains Bivalves, quelques Crustacés, plusieurs Poissons ganoïdes et quelques Reptiles, depuis qu'il est convenu que les Tortues, les Poissons cyprinoïdes et les dents des Crocodiliens indiqués dans le mountain-limestone par M. Hibbert ne reposent que sur des déterminations erronées. Quant aux Bivalves lamellibranchiés des couches houillères, il en existe un genre *Anthracosia* (*Pachyodons. Carbonicola* M^c C.) qui se borne entièrement à cette formation et ressemble tellement à notre genre fluviatile *Unio*, tant par la forme de la coquille que par la charnière, qu'on les avait confondus pendant quelque temps. Plus tard, lorsqu'on apprit à distinguer les deux genres, on les réunissait au moins dans une seule famille, sans mettre en doute la nature lacustre du genre fossile, qui certainement est bien probable, mais d'autant moins complétement prouvée par sa seule affinité avec le genre *Unio*, qu'il existe encore d'autres genres semblables, mais indubitablement marins. De plus on trouve des coquilles de genres vraiment marins, mais provenant de quelque lit calcaire marin au milieu des schistes et grès houillers. Les Crustacés en question sont de petits Ostracodes bivalves, avec lesquels il y a des genres marins (*Cytherina*, *Cypridina*) et d'eau douce (*Cypris*),

(1) *Lond. Edinburg philos. Magaz.*, 1833 ; t. III, p. 225.

(2) JAMESON'S *Edinburgh Journal*, 1834, avril, p. 386-389, etc.

quelquefois si semblables les uns aux autres, qu'on est dans la nécessité de déterminer le genre au moyen de la nature marine ou fluviatile de la couche où il s'est trouvé, au lieu de conclure du genre de l'animal à l'origine de la roche, surtout si l'on ne peut examiner le test mince de tous les côtés. Les autres Crustacés présentent le genre pécilopode *Belinurus* avec plusieurs espèces, mais dont une appartient au calcaire de montagne marin, et deux espèces d'*Eurypterus* dont les congénères sont propres au terrain dévonien marin; enfin il y a encore quelques formes problématiques de Crustacés qui ne prouvent rien, le *Carcinurus* (*Gampsonyx* Jord.), genre de l'ordre des Amphipodes, qui contient aujourd'hui des habitants de l'eau salée et de l'eau douce réunis, mais assez différents les uns et les autres du genre fossile (1). Parmi les Entomozoaires terrestres on connaît à la vérité quelques Arachnides et Hexapodes, mais dont l'apparition ne prouve pas plus que les plantes terrestres; quoiqu'il y ait l'aile d'une espèce de Sialides, ce qui suppose une eau douce pour l'habitation de sa larve (2). Les Poissons de la formation houillère enfin (toujours prise dans le sens plus étroit) reposent sur des aiguilles provenant de Plagiostomes (*Pleuracanthus*, *Orthacanthus*), d'Hybodontes et Cestraciontes, dont les parents les plus voisins se trouvent dans le mountain-limestone marin; ou ils consistent principalement en Ganoïdes, ordre de Poissons dont les quatre genres encore vivants appartiennent à la vérité tous à des lacs et des rivières, mais dont les genres fossiles beaucoup plus nombreux sont marins à très-peu d'exceptions près. Quant aux Reptiles, il faut surtout rappeler le genre *Archegosaurus* avec quelques autres Labyrinthodontes de l'ordre des Dipnoaires dont les genres encore vivants habitent tous l'eau douce, mais diffèrent beaucoup des genres fossiles auxquels succèdent d'autres genres du même ordre dans des terrains mésolithiques marins. Mais enfin il faut avouer que les restes du genre labyrinthodonte *Dendrerpeton* ont été trouvés dans un tronc d'arbre de la formation houillère de la Nouvelle-Ecosse en compagnie d'une coquille terrestre, à ce qu'on croit, mais dont on n'a pu déterminer le genre qui paraît être *Pupa* ou *Clausilia* (3). Si malgré toutes ces incertitudes, ces

---

(1) Jordan dans les *Verhandlung. d. Rheinpreuss. naturw. Vereins*, 1847, p. 89; — Bronn, dans le *N. Jahrb. f. Mineral.*, 1850, p. 573-583; — Jordan et H. v. Meyer, dans le *Palæontograph.* IV, I, p. 15.

(2) Goldenberg, *Deutche geolog. Zeitschrift*, 1852; t. IV, p. 246.

(3) Lyell et Dawson, *Geolog. Journ. Lond.*, 1853; t. IX, p. 58-63. [*P. S.* Dans ces derniers jours (1860) on a découvert dans un autre tronc d'arbre de la même localité la *Pupa*

doutes et l'absence surtout de coquilles reconnues d'eau douce, les raisons pour une formation lacustre prévalent (ainsi que nous l'avons supposé dans les paragraphes précédents), il paraît en ressortir deux phénomènes remarquables; c'est une difference moins prononcée à cette époque entre les genres marins et lacustres, et l'absence totale et le défaut de vrais calcaires lacustres jusque dans les oolithes et le wealdien. Car les couches, qui dans la formation houillère nous fournissent les restes d'animaux et de végétaux réputés d'eau douce, ne paraissent être que des argiles schisteuses et des grès; et les calcaires mêmes qui dans le lias, les oolithes et le wealdien présentent des plantes et insectes terrestres et des coquilles véritablement d'eau douce, forment plutôt des lits intercalés que des bassins isolés de toute influence marine. C'est une sorte de gisement que l'on observe aujourd'hui par exemple dans les deltas des rivières. Il paraît donc que dans les premières périodes géologiques des circonstances particulières, qui devraient être examinées de plus près, ont empêché la formation de lacs d'eau douce, tels que nous les rencontrons souvent à partir de la période cénolithique. Mais allons à la recherche des plus anciens terrains d'eau douce caractéristiques. Nous en trouvons à la rivière de Brora en Southerlandshire où ils ont été découverts par M. Robertson (1). La série des couches est la suivante.

f. Grès calcaires.
e. Schistes et charbon fossile, de peu de pieds de puissance.
d. Schistes à coquilles d'eau douce, 1 pied.
c. Schistes et charbon fossile (= *e*), 2-3 pieds.
b. Argiles à restes fossiles.
a. Schistes à plantes fossiles.

M. Murchison confirme la position indubitable de cette série de couches plus ou moins inférieures au niveau de l'oxford-clay et croit en avoir découvert d'autres qui leur sont parallèles, au Loch-Staffin et à Elgin (2). La couche *b* (dans la série de Brora) contient des écailles de 2-3 espèces de *Lepidotus,* des dents de l'*Acrodus minimus?* et de l'*Hybodus minimus* Ag., quelques espèces de *Paludine*, 2-3 espèces de *Perna* (dont on croit devoir

---

vetusta de ci-dessus en grand nombre, un Myriapode, et quelques *Dendrerpetons* avec trois Lacertiens (?) accompagnés de deux *Spirorbis*. Tous ces animaux appartiennent donc encore à des espèces, soit terrestres, soit marines, mais sans trace d'habitants lacustres.]

(1) *Annals a. Magaz. of nat. hist.*, 1844; t. XIII, p. 146.

(2) *Annals a. Magaz. of nat. hist.*, 1844; t. XIII, p. 147, 148.

faire un genre à part), une espèce d'*Unio*, plusieurs *Cyrènes* avec la *Cyclas media* Sow. de la formation wealdienne, et enfin quelques espèces de *Cypris* et des restes carbonisés de plantes. La couche *d* fournit des écailles semblables à celles de *Lepidotus fimbriatus* et de *Megalurus*, quelques espèces de *Paludina* en partie identiques avec les précédentes, 1-2 espèces nouvelles de *Cyclas* ou de *Cyrena*, des espèces de *Cypris* nouvelles ou identiques aux premières, et des restes reconnaissables de plantes (1). Or, comme il n'est pas rare de trouver certains Poissons à la fois dans la mer, l'eau saumâtre et les rivières, et que les coquilles prises au commencement pour des Pernes paraissent former un nouveau genre éteint, il y a ici une réunion d'espèces décidément fluviatiles et d'autres d'origine incertaine.

Cette formation d'eau douce, plus ou moins locale, est suivie d'une autre d'une grande étendue : c'est la formation wealdienne qui paraît occuper une partie du midi de l'Angleterre, du nord de la France et du duché de Brunswick en Allemagne, qui reparaît en Autriche et dans le Jura. Quant à sa flore et à sa faune, si riche en Mollusques, Crustacés, Hexapodes, Poissons et Reptiles, nous en avons donné le résumé numérique pour l'Angleterre et l'Allemagne (§ XXXIV). Mais M. Owen y a encore ajouté dans les derniers mois quelques petits Lézards terrestres et même un Mammifère insectivore (*Spalacotherium*), trouvés en Angleterre. Si d'un côté on pouvait, comme pour la faune houillère, mettre en doute la nature lacustre ou fluviatile d'une partie de ces genres, celle de tant d'autres, des Cyrènes avec 38 espèces, des Paludines, des Néritines et même des Planorbes et des Limnées pulmonés n'en laisse plus aucun. Mais toutes ces trois formations, la formation houillère, celles de Brora et du wealdien, dont les lits alternent souvent avec des lits d'origine marine, ne paraissent former chacune qu'une série non interrompue et en gisement concordant tant avec les couches plus anciennes précédentes qu'avec les couches superposées. Membres subordonnés de terrains marins plus puissants, elles présentent des relations intermédiaires par leur étendue, leur origine et leurs restes fossiles, entre ces derniers et ces formations d'eau douce qui, en apparaissant la première fois au commencement de la période tertiaire à Rilly, à Castelnaudary, dans le Stubenthal près d'Ulm, etc., remplissaient des bassins limités sans se continuer dans des couches d'origine marine contemporaine. On reconnaît ordinairement encore dans ces derniers endroits les preuves de soulèvements précé-

---

(1) Malheureusement nous ne trouvons rien de tous ces restes dans l'excellent catalogue de M. Morris.

dents du sol au-dessus du niveau de la mer, d'un isolement du bassin, d'une cessation de la formation des couches marines avant le commencement des couches lacustres, et souvent un gisement discordant; mais après ces événements point de genres douteux de Poissons, de Crustacés ou de Mollusques dans les mêmes bassins, point de mélange de genres fluviatiles et marins! Dès lors commence aussi l'apparition des plantes de nos genres lacustres et fluviatiles récents. Mais à côté de ces bassins formés d'eau douce on ne cesse pas de rencontrer aussi des couches tertiaires d'origine semblable intercalées entre les couches marines, à gisement concordant, à fossiles d'origine douteuse ou saumâtre (*Dreissenia, Potamides, Hydrobia acuta*), tels qu'on les voit dans le bassin éocène de Londres et de Paris, dans le miocène de Mayence, etc.

2°. De même que les eaux douces, *les forêts d'arbres de haute futaie et à feuilles larges*, principalement de la classe des Dicotylédones apétales, offrent une station particulière à une grande quantité d'animaux et de végétaux grands et petits, d'une organisation imparfaite ou parfaite, même de parasites. En nous réservant d'y revenir plus tard, pour parler de la nourriture qu'ils offrent à tant d'animaux, nous nous contentons de rappeler ici que leur existence ne commence qu'avec la période tertiaire, et qu'ainsi ces forêts sont de nouveaux exemples instructifs de la multiplication des stations d'animaux et de végétaux à mesure qu'ont lieu les progrès de la formation de la surface terrestre. Elles rendent habitables bien des terres trop sèches et trop exposées au soleil, pour pouvoir être peuplées de beaucoup d'espèces animales. Jusqu'à leur apparition, il n'y avait que les bois houillers saumâtres, des bois mêlés de Conifères et de Cycadées peu élevées.

SEPTIÈME LOI (G). — *L'apparition des organismes qui se nourrissent de plantes et d'animaux vivants, était dépendante de celle de ces derniers.*

§ LIII.

VÉGÉTAUX ET ANIMAUX.

Notre but est de rechercher s'il est possible de trouver des indices d'une succession des êtres qui réponde réellement à cette loi d'une nécessité rigoureuse.

Le règne végétal ne nous offre en aucun temps jusqu'au commencement de la période tertiaire plus de 150 genres à la fois qui n'appartiennent qu'à

10-13 familles de 4 classes, savoir celles des Cellulaires, des Vasculaires cryptogames, des Monocotylédones et des Gymnospermes. Leur nombre était même réduit, après l'extinction de la flore houillère, à 50-60 genres jusqu'à ce que les plantes dicotylédones angiospermes déjà annoncées par quelques fragments précurseurs dans la craie commencèrent dans la période cénolithique à s'établir avec tous leurs embranchements et en telle quantité, qu'on en connaît déjà 450 genres qui appartiennent à ce dernier temps. Les Cryptogames cellulaires et vasculaires n'offrent ni fleurs ni fruits nourrissants, et les graines des Gymnospermes mêmes ne servent d'aliment qu'à un petit nombre d'animaux; le nectar des fleurs manque entièrement. Les Monocotylédones enfin n'étaient qu'en très-petit nombre et assez longtemps encore d'une nature douteuse. Les feuilles de toutes ces plantes, à l'exception des dernières, sont roides, coriaces ou ligneuses et ne contiennent que peu de matière alimentaire. Les quatre classes précitées ne fournissent aujourd'hui qu'un quart (26,000) de toutes les espèces vivantes connues, pendant que celle des Dicotylédones angiospermes seule en fournit les trois quarts.

Quel grand nombre de plantes parasites, Mucédinées, Phyllomycètes, Vanilles et autres, ne pouvant encore trouver le sol qui était nécessaire à leur développement, devait donc ajourner son apparition jusqu'à la période cénolithique! Quelle quantité d'animaux terrestres, grands et petits, Insectes, Oiseaux et Mammifères, qui ne se nourrissent aujourd'hui que du nectar des fleurs, du suc des arbres, du parenchyme des feuilles, des graines et péricarpes des Dycotylédones, ne pouvait encore trouver sa subsistance! C'était surtout le cas pour les Oiseaux et les Mammifères, les ordres les plus élevés! En supposant que le rapport originaire entre les nombres des végétaux et des animaux herbivores ait été le même qu'il est de nos jours, il faudrait avouer que les trois quarts de tous nos genres herbivores d'Insectes, d'Oiseaux et de Mammifères n'ont pu exister. Mais à défaut de ceux-ci, presque aucun animal terrestre carnivore, ou parasite des uns ou des autres, ne pourrait vivre non plus.

Dans la mer, il n'y a qu'un petit nombre d'animaux, relativement, qui se nourrissent de ces rares plantes fucoïdes qui y croissent. La nourriture la plus élémentaire paraît consister en Infusoires ou Polygastriques nus ou à carapace siliceuse, et si jusqu'à présent nous n'en avons trouvé dans les couches les plus anciennes que des traces très-rares (*Peridinium, etc.*), il faut se rappeler que le nombre des formes nues de cette classe est aussi grand à peu près que celui des formes à carapace, et que dans les circonstances les

plus favorables seulement leurs dépouilles fossiles dans ces anciennes couches ont pu se conserver et rester reconnaissables jusqu'à nos jours. Ce sont ces êtres microscopiques, mais abondants partout, qui servent d'aliment aux petits animaux marins de toute classe, qui de leur côté sont destinés à devenir la proie des plus grands. C'est donc avec les Infusoires que sont données les conditions d'existence des animaux marins, à partir des classes inférieures jusqu'aux types les plus parfaits, et il est probable que leur quantité dans les mers primordiales ne sera pas restée au-dessous de celle d'aujourd'hui, quoique leur variété paraisse avoir été moins grande.

Les commencements de la vie organique diffèrent beaucoup dans la mer et sur la terre ferme. Nous ne savons pas quel défaut de conditions extérieures a rendu impossible l'apparition des Dicotylédones angiospermes avant le commencement de la période cénolithique; mais il n'y a point d'autre événement pendant toute la durée de la création qui ait été aussi important en lui-même et pour le reste du monde organique que cette apparition. Sans nul doute, il a existé déjà auparavant des Entomozoaires, des Reptiles, des Oiseaux, des Mammifères; mais ils étaient forcés de chercher leur nourriture dans l'eau, ou de se contenter des aliments que ces quatre classes végétales pouvaient leur fournir, ou enfin d'aller à la chasse d'un petit nombre d'herbivores. Mais ce ne sont pas toujours les animaux des classes supérieures qui dépendent de ceux qui leur sont inférieurs; le Crocodile attrappe quelquefois un Mammifère; et il y a des Oiseaux de proie qui vivent presque exclusivement de cette dernière classe; l'existence des parasites de toute sorte, des Hématopotes, des Coprophages, suppose celle d'animaux plus parfaits. Après ce coup d'œil sur les rapports généraux de quantité, essayons de représenter plus particulièrement encore les relations par classes.

I. Phytophages.	II. Sarcophages.
Entomozoaires.	
Myriapodes.	
Arachnoïdées trachéaires : en petit nombre.	*Arachnoïdées :* la plupart.
Hexapodes : beaucoup de Diptères, tous les Lépidoptères, Hémiptères, Orthoptères, la moitié des Hyménoptères, presque tous les Coléoptères.	*Hexapodes :* beaucoup de Diptères, la plupart des Névroptères, la moitié des Hyménoptères, quelques Coléoptères (*Carabici*), se nourrissent d'autres Insectes.
Reptiles.	
Tortues de mer.	La plupart des types terrestres.

III..

I. Phytophages.	II. Sarcophages.
Oiseaux.	
Quelques Nageurs et Echassiers, la plupart des Gallinacés, les Pigeons, beaucoup de Passereaux granivores et frugivores; les Nectarines.	La plupart des Nageurs et Échassiers, les Passereaux insectivores, les Oiseaux de proie.
Mammifères.	
Les Siréniens, les Ruminants, les Pachydermes en partie, les Rongeurs, beaucoup d'Édentés, quelques Chéiroptères, la plupart des Marsupiaux et des Quadrumanes.	Quelques Édentés et Marsupiaux, la plupart des Chéiroptères, les Insectivores et les Carnivores, quelques Quadrumanes.

Les autres animaux terrestres sont presque tous des omnivores, soit qu'ils saisissent pour leur nourriture animale de la proie vivante, soit qu'ils se contentent de cadavres en pourriture. Les Oiseaux nageurs et échassiers, beaucoup de Reptiles et les Cétacés, qui trouvent leur nourriture dans l'eau, ne sont pas dans ce moment l'objet de notre examen. Mais il y a certaines familles encore qui, immédiatement dépendantes d'autres familles, peuvent être considérées comme des carnivores dans un sens plus étendu et classées de la manière suivante :

III. Épizoaires.

Arachnoïdées : les Tiques.

Hexapodes : Hippoboscides, Suceurs, Anoploures.

IV. Entozoaires.

Enthelminthes; quelques Diptères (OEstre) pendant une partie de leur vie.

V. Hématopotes.

Quelques Diptères (Tabaniens, Culicides) et Hémiptères (Acanthia).

VI. Necrophages.

Hexapodes : quelques Diptères (Muscides), Coléoptères (Sylphides) et Névroptères (Sphégides, etc.).

VII. Coprophages.

Coléoptères : beaucoup de Dynastides, Scarabéides, Histérides, etc.

Huitième loi (H). — *Le nombre des espèces, genres, familles, etc., des végétaux et des animaux augmente à mesure que les conditions de vie extérieures deviennent plus variées et plus multiples.*

§ LIV.

Quelles sont les observations qui peuvent servir à prouver cette thèse? Les conditions extérieures de la vie des organismes ont changé pendant

tout le temps géologique quant à leur variété et à leurs degrés. La température, au commencement presque égale et uniforme, est devenue peu à peu suivant les zones chaude, tempérée et froide (§ XVIII-XXXV); et le climat d'une même latitude géographique a encore varié par l'émersion des continents et l'élévation des montagnes; les stations des organismes marins et terrestres se sont diversifiées (§ L-LII), de même que leurs aliments et substances nourricières (§ LIII). Ainsi l'apparition d'espèces, genres, ordres et classes d'êtres organisés toujours plus divers devenait possible; et nous reconnaissons partout que l'activité de la force créatrice n'est restée nulle part en arrière des progrès des conditions extérieures d'existence. Ainsi il faut donc que la population de la terre soit aussi devenue toujours plus variée, malgré le changement et la disparition continuelle d'une partie de ses habitants. Mais les formes anciennes étaient remplacées par d'autres semblables, et se multipliaient par l'intercalation de nouvelles et l'addition de plus parfaites. Nous empruntons à notre tableau VIII, contrôlé par tous les autres plus spéciaux, les relations numériques suivantes, en observant que ce tableau ne contient les nombres des espèces fossiles connues jusqu'aujourd'hui que pour les végétaux et les animaux vertébrés seulement; ceux des invertébrés étant restés les mêmes (sauf quelques petites rectifications peu essentielles) que ceux qui ont été présentés en 1850. Nous y reconnaissons que les deux règnes organiques ont apparu simultanément, mais non leurs sous-règnes, leurs classes, leurs ordres. Quant aux plantes, il n'y avait dans le premier temps silurien que le sous-règne (1) des Cellulaires sous forme de Fucoïdes. Depuis cette époque jusqu'au milieu de la période crétacée on y voit associés ceux des Vasculaires cryptogames et gymnospermes et des Monocotylédones, un peu plus tardives, à ce qu'il paraît, que les autres. Vers la fin seulement du temps où se formaient les terrains crétacés, vont apparaître les Dicotylédones apétales; ce n'est qu'au milieu de la période cénolithique que les Dicotylédones polypétales et quelques gamopétales viennent s'y associer; ces dernières abondent aujourd'hui sur toute la surface de la terre. Marquons donc ces cinq périodes suivant leur ordre de succession, par des chiffres romains, les premiers terrains par les lettres *a*, *b*, *c*,..., et regardons tous les groupes nommés comme des sous-règnes dans le système végétal, et nous aurons

---

(1) Nous nous permettons d'introduire cette catégorie cuviérienne dans le règne végétal, comme on l'emploie depuis longtemps dans le règne animal.

les nombres suivants :

Périodes . . .	I_a	I_{b-g}	II	III	IV	V	(I-V)	VI
Sous-règnes . .	1	4	4	4	5	7	(7)	7

Par suite d'une décroissance successive des Vasculaires cryptogames qui fournissent au commencement un beaucoup plus grand nombre d'espèces et de genres, en vertu de l'apparition si tardive de toutes les Dicotylédones angiospermes qui forment aujourd'hui les trois sous-règnes les plus riches en espèces, et par d'autres causes encore (*voir* ci-dessous), le nombre total des *genres* et des *espèces* végétales a cependant dû diminuer (à l'encontre de la règle générale et malgré l'accroissement du nombre des sous-règnes) jusque dans la période crétacée, pour augmenter dès lors très-rapidement.

Périodes	I	II	III	IV	V	(I-V)	VI
Genres	165	51	102	69	448	(689)	6720
Espèces	1069	117	450	178	2228	(4042)	92662
Le nombre des espèces divisé par celui des terrains de la même période donne	6	2	9	8	7	(32)	terrains.
	178	58	50	22	318	(121)	espèces.

Nous avons employé ici le nombre des terrains suivant leur classification par M. d'Orbigny, mais en réunissant le kimméridgien et le portlandien en un seul terrain, et en ajoutant encore celui de la faune primordiale de M. Barrande. Néanmoins les seize terrains jurassiques et crétacés sont encore si subdivisés par rapport aux terrains paléolithiques, qu'on pourrait avec le même droit diviser ces derniers en 8-9, savoir le silurien en 4-5, le dévonien en 2, le carboniférien en 2 terrains, en se fondant, il est vrai, plutôt sur les animaux que sur les végétaux, en général trop rarement et inégalement répandus. Mais la cause principale de cette diminution si grande du nombre des espèces végétales dans les terrains crétacés tient au manque accidentel des formations lacustres et terrestres pendant cette période.

Quant au règne animal, nous ne trouvons dans la première faune silurienne, ou la faune primordiale de M. Barrande (§ XIX), que les quatre sous-règnes suivants, les Phytozoaires, les Actinozoaires, les Malacozoaires et les Entomozoaires; les Spondylozoaires manquent encore entièrement, et n'apparaissent que sous forme de Poissons et de Reptiles dans les deux terrains siluriens supérieurs. Pour ce qui concerne les classes (abstraction faite des êtres tout à fait mous et non propres à la conservation), les sous-règnes des Phytozoaires et des Actinozoaires n'en

présentent qu'une chacun, c'est-à-dire les Polypaires et les Crinoïdes; les Mollusques en offrent trois : les Bryozoaires, les Brachiopodes et les Ptéropodes; les Entomozoaires enfin ne sont représentés que par la classe des Crustacés entomostracés. Mais déjà dans les terrains paléolithiques nous voyons s'associer aux Polypaires les Polygastriques, les Amorphozoaires et les Polythalames; aux Crinoïdes, les Astériades et les Échinoïdes; aux trois classes des Mollusques, les Lamellibranchiens, Gastéropodes et Céphalopodes, et à celle des Entomozoaires les Annélides (les Crustacés malacostracés?) les Arachnides et les Hexapodes; enfin les Spondylozoaires sont représentés par les Poissons (Plagiostomes et Ganoïdes) et les Reptiles (Batraciens), pendant que les classes des Oiseaux et des Mammifères ne sont indiquées, et dans la période mésolithique seulement, que par les traces de leurs pieds et par quelques autres restes isolés. Le défaut si absolu de corps, tels que les Polycystines, si minimes et encore si peu nombreux dans la création actuelle même, nous surprend d'autant moins, que nous ne connaissons pas encore leur métamorphose, et qu'il est bien possible qu'il en ait aussi existé des formes molles et incapables de la fossilisation de même que nous le voyons chez les Polygastriques. Ainsi nous arrivons à établir la série suivante :

Périodes...........	I_a	I_{b-g}	II	III	IV	V	(I-V)	VI
Sous-règnes...	4	5	5	5	5	5	(5)	5
Classes............	6	18	19	20	20	20	(20)	20

L'accroissement successif des nombres est beaucoup plus considérable dans les ordres et familles, et surtout dans les genres et espèces, mais dans ces derniers, après une décroissance passagère seulement, analogue à celle que nous connaissons déjà pour les végétaux des couches mésolithiques. En voici les chiffres :

a. Périodes..........	I_a	I_{b-g}	II	III	IV	V	(I-V)	VI
b. Genres...........	32	695	196	616	579	1804	(3516)	7155
c. Espèces...........	100	5723	1162	4218	4836	14709	(30648)	110317
d. Nombres de terrains.	1	6	2	9	8	7	(32)	
e. Divisé par *d*......	100	954	581	469	604	2101	(957)	

Les séries des nombres et leurs rapports avec les sous-règnes et classes pris isolément se voient dans le grand tableau VIII, dont nous avons également extrait ce petit aperçu. Il n'est d'aucune importance réelle que la numération des espèces invertébrées n'ait été continuée dans ce tableau que

jusqu'à l'an 1850, quoiqu'il en résulte des nombres absolus un peu plus petits. Mais le résultat inattendu que, malgré l'accroissement continuel du nombre des classes des animaux et des végétaux, ceux des genres et des espèces vont en diminuant depuis les terrains paléolithiques jusqu'au commencement des cénolithiques, s'explique par les considérations suivantes.

1°. Les terrains mésolithiques ont été plus démembrés, comme nous l'avons déjà indiqué chez les végétaux, que les terrains paléolithiques et cénolithiques; cette observation n'est pas basée sur cette circonstance seule, et on s'y voit bientôt conduit par une analyse un peu plus détaillée des tableaux de l'*Index palæontologicus*, du *Prodrome de Paléontologie* et par leur comparaison avec les listes géologiques des fossiles dans les ouvrages de MM. J. Hall, J. Barrande, Sedgwick (1) et autres.

2°. L'abaissement continuel de la température de la terre a dû diminuer le nombre des espèces coexistantes dans un même climat ou une même zone, quoique leur nombre a dû accroître en général par la diversification des zones.

3°. Les restes fossiles des terrains paléolithiques ont été recueillis avec beaucoup de soin dans toutes les contrées du monde : pendant que ceux du trias ne sont originaires, jusqu'à présent, que de l'Allemagne et d'une partie voisine de la France, ceux du Jura sont limités à l'Europe moyenne et à une partie de l'Asie; car tous les fossiles jurassiques, qui nous sont arrivés des autres parties du monde, ne dépassent pas une douzaine d'espèces et sont identiques aux européennes. Les terrains crétacés sont beaucoup plus répandus à la vérité, mais toutes les espèces nouvelles exotiques à l'Europe s'élèvent à peine à une centaine; on n'y connaît pas encore de formations lacustres.

4°. Avec la période paléolithique s'est terminé sans doute un autre état de choses (§ LI); les conditions extérieures de la vie n'étaient plus suffisantes pour certains ordres et familles entières d'animaux et de végétaux; des états nouveaux devaient s'établir et de nouveaux êtres s'y accoutumer. D'un autre côté, nous avons fait voir (§ LIII) qu'aucun événement géolo-

---

(1) Au moment où nous écrivons ces pages, nous voyons que M. Angelin en Suède distingue maintenant sept terrains, et M. Barrande en Bohême six terrains siluriens localement superposés, qui ne concordent pas un à un, et que ces deux contrées ne possèdent presque aucune espèce commune (BARRANDE, *Abhandlung. d. k. Bohem. Gesellsch. d. Wissensch.*, 1855, 5e série; t. IX, p. 63), quoique l'affinité des espèces soit plus grande avec celles de la Grande-Bretagne, etc.

gique n'a eu des effets si puissants sur la multiplication et la variation du monde organique que l'apparition des plantes dicotylédones dans le temps cénolithique. C'est ce qui se confirme parfaitement par les nombres cités ci-dessus; et celui qui serait surpris de leur accroissement rapide dans les terrains tertiaires, en trouverait certainement des éclaircissements suffisants dans le § LIII.

Nous parvenons donc à ce résultat, que, suivant l'état actuel de nos connaissances et en tant que les découvertes antérieures des êtres fossiles des terrains mésolithiques et une meilleure connaissance et classification de ces derniers ne nous donneront pas l'occasion de compléter et de rectifier définitivement notre science, l'accroissement du nombre des espèces et genres des organismes d'un étage à l'autre ne paraît pas former une série simple et régulière comme celle des sous-règnes et classes. Il paraît au contraire qu'à la fin de la période paléolithique et au commencement de la période cénolithique il y a eu deux moments de la plus grande importance, où se sont opérés des changements graduels dans le mode de développement des êtres organisés. En effet, M. Edward Forbes les a déjà reconnus et signalés dans une adresse anniversaire (1) d'une manière plutôt mystique que réelle, en appelant ces changements *substitutions polaires* et *développements contrastant en deux directions opposées*. Les deux conditions qui leur servent de bases nous paraissent être le dépérissement de la végétation houillère et l'apparition de la flore dicotylédonéenne par des causes physiques non encore entièrement reconnues, il est vrai, qui ont elles-mêmes déterminé ces deux événements (§ LIII).

NEUVIÈME ET DIXIÈME LOI (J, K). — *Développement terripète et progressif des règnes organiques.*

§ LV.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Parmi les lois de développement dont nous avons traité jusqu'ici, les unes se sont rapportées à la répartition géographique (loi B, *a*, §§ XIX-XXVII) et topographique (loi F, §§ L-LII) des êtres organisés à la surface de la terre, lois qui ont plus de rapport aux familles et genres qu'aux

(1) *Geological Journal*, 1854; t. X, p. XIX-LXXXI.

sous-règnes et classes; les autres ont eu trait aux relations des êtres avec l'abaissement successif de la température générale et sa diversification progressive par zones géographiques (loi B, *b*, §§ XXVIII-XXXIII), effet qui a dû être différent dans divers endroits de la terre. Une partie de ces lois a traité, soit des rapports numériques (H, § LIV), soit du temps et du mode de changement des organismes (C, D, §§ XXXVI-XLVII), une autre du rapprochement successif de leurs formes de celles de la création moderne (E, §§ XLVIII-XLIX). Le reste de ces lois seulement se rapportait à l'influence que les conditions générales de vie se succédant les unes aux autres ont dû exercer sur les deux règnes entiers (A, §§ XVI-XVII) et sur leurs grands groupes, les sous-règnes, classes et ordres (H, § LIV). Les deux lois présentes du développement terripète et de la succession progressive des êtres ont encore le même rapport et, dans la plupart des cas, le même effet, quoique la première soit une nécessité des conditions extérieures d'existence, la dernière l'expression de la force créatrice même, qui procède du simple et de l'imparfait au composé et au parfait. Mais dans tous les cas où les effets de ces deux lois ne coïncident pas les uns avec les autres, c'est la première qui prévaut. Bien que les conditions extérieures d'existence soient de différentes qualités, néanmoins toutes s'arrangent et coopèrent de la manière que l'exige le développement successif de la surface de la terre et sa transition lente d'une nature thalassique à une nature subcontinentale. La conséquence nécessaire de cette transition était une population successivement multipliée, peu à peu plus variée, plus continentale et plus parfaite. C'est ce développement du monde organisé que nous appelons le développement *terripète*. On peut y reconnaître une élévation graduelle que nous avons déjà expliquée au paragraphe IX, et qui, en se dirigeant de bas en haut, comme la dernière de ces deux lois et en suivant parfois un autre fil que nos manuels systématiques, finit par atteindre le même point culminant que ces derniers. Lorsque plusieurs conditions extérieures d'existence sont en divergence, la succession des êtres suit le moyen terme de la loi terripète, et bien des fois, lorsque nous ne reconnaissons plus la progression de ces conditions mêmes, c'est son effet sur les modifications particulières du développement du monde organisé qui nous la dévoile. Mais, à la vérité, nous observons aussi que lorsque les différents organes d'une classe animale ne se développent pas également, la succession géologique des groupes de cette classe répond quelquefois plutôt au développement de celui de ces organes auquel nous aurions accordé dans la classification des êtres le deuxième et non le premier rang. C'est ainsi que les Poissons carti-

lagineux qui s'élèvent au-dessus des Poissons osseux par leur système nerveux et leur génération, mais qui restent pour la plupart au-dessous d'eux par leur squelette et les organes de la respiration et de la circulation, se développent géologiquement longtemps avant ces derniers. En mettant devant les yeux du lecteur le fil que la nature a suivi pendant la création successive des formes organisées, nous n'examinerons pas si c'est aussi le même fil qu'il faudra prendre pour guide en construisant le système zoologique ou botanique le plus naturel. Nous ne cherchons que les faits et étudions le lien qui semble les faire succéder les uns aux autres.

Ainsi nous parvenons à établir, pour les différents sous-règnes, classes, ordres et familles, trois lois progressives et parallèles l'une à l'autre, celle de la succession en concordance avec les conditions particulières de la vie, inorganiques ou organiques; celle du développement terripète en général, et celle de la progression systématique du bas en haut. C'est la première de ces lois que nous avons discutée en détail dans les paragraphes cités plus haut; les deux autres seront l'objet simultané de nos recherches suivantes. En les mettant continuellement à côté l'une de l'autre, il nous sera facile d'attribuer à chacune d'elles ceux des effets venus à notre observation qui en dépendent réellement. Nous parviendrons enfin à nous convaincre qu'entre les trois la première domine absolument dans tout cas isolé, la seconde gouverne et arrange en général la succession des événements paléontologiques; la troisième, qui coïncide souvent avec les précédentes, ne se fait reconnaître isolément que lorsque celles-ci laissent le champ libre à son activité. Ces trois lois suffiront à expliquer presque toutes les questions relatives à la succession des êtres organisés et à définir le reste comme des exceptions pures, que nous réussirons sans doute à interpréter encore à la suite d'études ultérieures.

C'est ainsi que nous espérons pouvoir confirmer et faire ressortir la loi du développement progressif qui, avancée depuis longtemps et bien des fois combattue, se fait reconnaître non-seulement dans les familles et ordres, mais jusque dans les classes et sous-règnes, quoique restant subordonnée aux deux autres lois partout où il devient nécessaire que l'une recule devant l'autre. Bien des fois disposé nous-même à abandonner cette loi, nous étions toujours forcé d'y recourir de nouveau pour expliquer un nombre de faits assez considérable qui sans son secours devaient rester des anomalies ou des accidents du hasard. La loi de la succession des êtres en concordance avec celle des conditions extérieures de la vie a été établie par nous en 1847-1848 et développée dans ses détails; depuis nous avons eu mille occasions de

confirmer notre conviction et de reconnaître la dépendance de la plupart des faits paléontologiques de ce principe. Mais aujourd'hui, pour la première fois, nous proposons la loi terripétale, qui, dérivée à la vérité de cette dernière, n'acquiert pas moins une certaine indépendance, parce qu'elle ne se présente pas comme la suite des conditions isolées de vie, mais comme le moyen terme des effets de tous les événements en rapport avec le développement de la surface terrestre. Souvent elle peut être dominée ou modifiée pour une période de temps ou pour une partie de l'espace par l'activité puissante de quelque condition isolée de l'existence des êtres.

Lorsqu'il devient important d'établir l'ordre du développement des organismes à la surface de notre terre, il ne suffit pas de déterminer le temps de la première apparition d'une classe ou famille, qui, bien des fois, n'est représentée pendant longtemps que par quelques précurseurs isolés; mais il devient nécessaire de fixer encore les relations numériques, la représentation complète, la progression, la culmination, la décroissance et la disparition définitive de chaque embranchement en question. Car il n'est pas rare de voir le développement d'une classe procéder, par exemple, de telle manière que l'un de ses ordres va peu à peu dépérir en nombre autant que l'autre s'augmente, pendant qu'une troisième conserve les mêmes relations numériques. Il n'est pas rare, non plus, d'observer des classes qui se succèdent en série terripétale ou suivant les conditions extérieures d'existence; mais leurs ordres ou familles dont l'apparition ne dépend plus alors de nouveaux événements, surviennent les uns après les autres suivant leurs rapports systématiques. Afin d'éviter un malentendu pour la loi du développement progressif ou de l'évolution systématique, il sera donc nécessaire de se rappeler des observations qui ont été faites au paragraphe XV et ce que nous avons dit du parallélisme accidentel de ce développement avec celui qui a pour point de départ les types embryoniques (§§ VIII, IX).

Nous ne nous arrêterons plus pour appliquer ces lois aux deux règnes organiques dans leur ensemble, parce que nous avons déjà fait voir que leur développement simultané était une *condition d'existence* inévitable pour tous les deux, et que l'un sans l'autre aurait dû détériorer en peu de temps la composition de l'atmosphère à un tel degré, qu'aucun des deux règnes n'aurait plus pu y exister (supposant qu'il n'y eût pas d'autre agent suppléant inconnu aujourd'hui), quoique le besoin d'une nourriture organique et la loi du *développement progressif* réclamât l'existence des végétaux avant celle des animaux, et que la *loi terripétale* ait dû faire apparaître les organismes marins presque exclusivement animaux avant les organismes terrestres,

auxquels appartiennent presque toutes les plantes. C'est là en même temps un des cas les plus instructifs pour faire voir ces trois lois en opposition entre elles, et où, comme habituellement, celle des conditions extérieures l'emporte sur les autres.

A. — VÉGÉTAUX.

§ LVI.

ÉCHELLE SYSTÉMATIQUE DES PLANTES.

Avant de rechercher quelle loi peut avoir réglé l'ordre de succession des plantes, il sera nécessaire de fixer l'échelle des degrés de perfection des familles végétales.

A. Quant à la série ascendante des plantes Cellulaires, Cryptogames vasculaires, Monocotylédones, Dicotylédones monochlamydées et dichlamydées, il n'existe aucun doute parmi les botanistes. Cependant on est quelquefois tenté, par des considérations botaniques et paléontologiques, de prêter plus d'importance à la formation imparfaite du fruit chez les Dicotylédones gymnospermes qu'à la structure anatomique de la tige ou au nombre des cotylédons qui, chez plusieurs Conifères, excède en outre beaucoup le nombre normal. Mais pendant que les plantes gymnospermes interrompent d'une manière assez fâcheuse la série des Dicotylédones et Monocotylédones à péricarpe parfait, elles se rattachent bien naturellement à l'autre extrémité de ces dernières, pour faciliter leur passage aux plantes vasculaires cryptogames parthénogénétiques, qui ne possèdent pas encore un péricarpe indépendant. La formation particulière des feuilles paraît aussi répondre bien à cette place. Ne sachant pas si l'on doit conserver ou non l'ancien ordre de classification, nous avons cru devoir rappeler au moins qu'il y a encore un autre principe d'arrangement systématique, qui possède certains droits même sous le rapport botanique, mais qui s'accorde beaucoup mieux avec la succession des sous-règnes. La série deviendrait alors : Cellulaires, Cryptogames vasculaires, Gymnospermes, Monocotylédones, Dicotylédones.

On a énuméré ci-devant dans les terrains paléolithiques 20 genres avec 50 espèces de Monocotylédones (1), qui cependant étaient si imparfaitement caractérisés, que M. Adolphe Brongniart, après quelques doutes, en a transporté dans son dernier travail général une partie dans un autre sous-règne,

(1) *Enumerator palæontologicus*, p. 1, 33-37, 64. — *Lethæa geognostica;* t. I, p. 4-5.

et a passé l'autre sous silence, à ce qu'il paraît. C'est par cette raison que nous n'en avons conservé également qu'un petit nombre dans notre tableau VIII, ainsi que dans ceux de petite dimension qui suivront dans le prochain paragraphe.

M. Brongniart compte avec les Gymnospermes, non-seulement les Conifères et les Cycadées ordinaires, mais aussi les Astérophyllites, les Stigmaires, les Sigillaires et les Noeggerathia, que les autres botanistes, tels que MM. Göppert (1), Unger et nous-même avons réunis et que nous réunissons encore dans le tableau VIII et le suivant aux Cryptogames vasculaires. M. Göppert cependant vient de se rendre partiellement à la manière de voir de M. Brongniart, basée sur la structure anatomique de ces plantes. Laissant les Astérophyllites à leur première place et transportant les Noeggerathia aux Monocotylédones, il regarde les Sigillaires et les Stigmaires comme des Dicotylédones gymnospermes (2). M. Hooker prouve par l'analyse microscopique que les *Trigonocarpum* en particulier, si nombreux dans la formation houillère, sont encore des fruits de Gymnospermes et concordent le mieux avec ceux de notre *Salisburya* encore vivante, mais que plus vraisemblablement ils forment avec les feuilles de Noeggerathia un genre commun parmi les Cycadées (3), telles qu'elles ont été classées par M. Unger, quoiqu'il maintienne encore les Stigmaria, les Sigillaria, les Lepidodendron et les Lycopodiacées toutes ensemble dans la classe des Selagines.

B. Mais il y a une autre divergence dans les vues des botanistes relativement à l'ordre de l'arrangement des trois divisions des Dicotylédones, c'est-à-dire des Apétales, des Gamopétales et des Polypétales. La plupart d'entre eux, avec M. de Candolle père à leur tête, regardent les Polypétales comme les plus parfaites et les plus élevées à cause du grand nombre de pétales séparés entre eux, pendant que, par des raisons diverses, M. Cassel, depuis 1817, M. Wilbrand, depuis 1834, Fries, depuis 1835, et surtout Adrien de Jussieu accordent aux Gamopétales la première place. Quant à nous, dès le commencement de nos études, nous nous étions attaché à cette dernière opinion, et nous l'avons reconnue comme la seule fondée, d'autant plus décidément que nous avons eu occasion de nous occuper davan-

---

(1) *Enumerator palæontologicus*, l. c.

(2) Nous aurions suivi ces exemples, s'il eût été encore possible de refaire dans les derniers moments notre tableau, qui avait été construit peu à peu en mettant à profit les travaux de MM. Heer, Unger, Göppert, etc.

(3) *Annals a. Magaz. nat. hist.*, 1854; t. XIV, p. 209-212.

tage de la question des critères de la perfection relative des embranchements subordonnés dans le règne animal, que nous avons déjà développée d'une manière générale dans le VIIe paragraphe. Aussi avons-nous détaillé et publié notre conviction relativement aux sous-règnes du système végétal en 1852 (1). La construction de la corolle gamopétale est plus concentrée que celle de la corolle polypétale (§ VII, n° 3); la symétrie de la fleur entière est plus souvent diversifiée (bilatérale) et moins embryonique. Le nombre de ses parties, des pétales, sépales et étamines, est réduit au minimum normal, 5 ou 4, pendant que chez les Polypétales il est souvent multiplié par 2—3—4—5, multiplication de parties homologues, qui est toujours un caractère d'infériorité (§ VII, n° 2); l'affinité avec les Apétales ou Monochlamydées moins parfaites est moins grande, en ce que parmi les Polypétales il n'est pas rare de trouver accidentellement des genres isolés sans corolle. Les étamines, organes les plus précieux de la plante, sont plus à l'intérieur (§ VII, n° 5), mieux défendus. Leur structure particulière est souvent très-différente de celle des pétales (Éricacées, Synanthérées, etc.), pendant que dans les Polypétales elles possèdent le plus souvent encore une grande ressemblance avec les pétales (Magnoliacées, Berbéridées, Tiliacées) ou l'acquièrent par métamorphose par la culture (comme on le voit accidentellement dans les Liliacées, Rosacées, Pomacées, Ranunculacées). Enfin les Gamopétales sont en général plus individualisées en ce qu'elles contiennent encore beaucoup plus d'herbes et moins d'arbres et d'arbrisseaux que les Polypétales et surtout les Apétales, où la propagation végétative domine de beaucoup sur la générative, et indique une plus grande affinité avec les Cryptogames et les Agames, où les fonctions génératives ne sont encore que peu ou point du tout développées. A la vérité, nous ne négligerons pas d'observer avec M. Brongniart que la nature herbacée si générale parmi les Gamopétales pourrait être une cause accidentelle de leur provenance fossile plus rare, ou même de leur absence absolue dans les derniers terrains crétacés où il y a déjà des feuilles d'Apétales ligneuses. Mais comme néanmoins elles fournissent 0,08 de toutes les espèces tertiaires, et que les Apétales ligneuses de leur côté manquent aussi entièrement dans les couches au-dessous de la craie, nous ne croyons pas pouvoir fixer comme conséquence de cette raison leur absence dans les couches crétacées et plus anciennes. Nous avouons cependant que les feuilles d'un arbre dont les faisceaux vasculaires sont parfaitement lignifiés à leur chute en

---

(1) *N. Jahrbuch d. Mineralogie, etc.*, 1852; p. 420 et suivantes.

automne peuvent être dispersées beaucoup plus loin par le vent, parvenir plus facilement dans les dépôts vaseux d'un lac éloigné, et s'y conserver mieux à l'état fossile que les feuilles d'une herbe basse, qui, herbacées elles-mêmes et couchées sur la terre, restent en connexion avec leur tige et attachées au lieu de leur naissance en se décomposant assez rapidement sans être emportées par le vent ou par un courant d'eau.

Voilà les raisons qui nous déterminent à établir l'ordre ascendant suivant parmi les plantes dicotylédones angiospermes : 1° Apétales; 2° Polypétales; 3° Gamopétales.

§ LVII.

SÉRIE GÉOLOGIQUE DES SOUS-RÈGNES DES PLANTES.

Suivant la loi qui exige que la succession géologique des végétaux soit en rapport avec le développement des *conditions vitales extérieures,* il faudrait que les formes qui répondent au climat le plus chaud apparussent avant celles du climat tempéré et froid, les plantes marines avant celles de la terre, les habitants d'une atmosphère humide avant ceux d'une terre sèche, ceux des plaines avant ceux des hautes montagnes, les plantes terrestres avant les plantes d'eau douce (celle-ci ne peut se former qu'après la terre ferme), les parasites enfin après ou avec les espèces qui les nourrissent. Or il n'y a relativement que très-peu de plantes marines; ce sont des Fucoïdes. Les plantes d'eau douce ne constituent aujourd'hui ordinairement que des genres isolés (*Taxodium*) ou des petites familles dispersées dans toutes les parties du système (Confervoïdes, Characées, Équisétacées, Hydroptéridées, Juncacées, Naïadées, Alismacées, Typhacées, Nymphéacées, etc.); elles ne forment pas de grands groupes. Presque toutes les plantes sont terrestres. De même, comme nous l'avons déjà observé au commencement, les végétaux des climats chauds, quoique formant souvent des familles entières, ne composent que rarement des ordres et classes, dispersés dans le système; la plupart sont réunis dans les mêmes familles avec les habitants des zones tempérées et froides. Si enfin la température originaire de la terre habitée a été plus élevée encore que celle de notre climat tropical, la végétation de notre création actuelle pourra d'autant moins nous servir d'argument qu'il y aura eu moins de genres qui existent encore aujourd'hui. Parmi les habitants d'un climat chaud et humide, nous pouvons citer principalement les Fougères, suivant l'observation déjà citée plus haut (§ XXVIII) de M. Hooker. Parmi les plantes parasites enfin, abstraction faite de quelques genres isolés, les

unes pénètrent par leurs racines dans l'écorce des branches d'arbres, comme celles de la famille des Vanilles, ou n'y adhèrent que très-superficiellement, comme les Lichens; les autres se nourrissent du parenchyme des feuilles et autres parties herbacées qu'elles détruisent peu à peu, comme les Phyllomycètes et leurs alliées, la plupart plantes cellulaires. Quant aux habitants des hautes montagnes, il est peu probable qu'on en trouve des restes, parce que les couches qui auraient pu nous les conserver ne s'y forment que rarement. En réunissant les résultats les plus généraux et les plus essentiels de ces considérations, nous verrons que : *a.*) comme la mer a existé avant la terre, les plantes marines ont précédé les plantes terrestres; *b.*) le climat chaud et humide d'une partie du monde primitif a dû particulièrement favoriser, en tant que les familles végétales répondaient aux nôtres, le développement de beaucoup de Fougères; *c.*) son climat tropical en général a dû être favorable sous la même condition aux grandes Fougères et Lycopodiacées, aux Graminées arborescentes, aux Smilacées, Musacées, Palmiers, Cycadées, à certaines Conifères, aux Scitaminées, Pipéracées, Protéacées, Mélastomacées, Cactées, Euphorbiacées, Mimosées, etc.

Quant à la loi du développement terripète, elle demande au commencement des plantes marines flottantes ou soutenues par l'eau (Fucoïdes, etc.) (1), ensuite des plantes d'eau douce et à la fin des végétaux terrestres. Or nous avons déjà observé plus haut que nous n'avons aujourd'hui que peu de familles de végétaux d'eau douce, et nous en avons indiqué une partie des plus importantes. De l'autre côté, on se rappellera que nous avons au paragraphe LI avancé l'opinion qu'entre les familles éteintes, celles des Stigmaires (et Sigillaires) méritent d'être considérées comme des familles d'eau douce à un plus haut degré que ne le sont en général les arbres de la création actuelle. Des Équisétacées gigantesques et de grandes Lycopodiacées peuvent leur être associées, par le fait qu'une partie des premières croissent aujourd'hui encore dans les marais, et Sonnerat a vu une certaine espèce des autres croissant avec des Marchantia former des gazons qui recouvraient des sources chaudes (§ XVIII).

La loi du *développement progressif* enfin demanderait une succession géologique des sous-règnes en concordance avec l'ordre indiqué au § LVI.

---

(1) Notre opinion n'est pas si exclusive, qu'elle n'admette l'existence de plantes terrestres à côté des plantes marines dès le moment où il y avait de la terre ferme au milieu de l'Océan; il n'est question ici, comme en d'autres occasions semblables, que de la règle et du caractère relativement dominant du monde organique.

En réunissant les conséquences de ces trois lois, nous aurions le schème suivant :

Loi des condit. d'exist.	Plantes marines (cellulaires) — terrestres — d'eau douce. Plantes d'un climat chaud et humide — modéré — froid.
Loi terripétale.	Plantes fucoïdes — plantes d'eau douce (Stigmariées) — plantes terrestres.
Loi du développ. progr.	Cellulaires; Vasculaires cryptogames; Monocotylédones; Gymnospermes; Apétales; Polypétales; Gamopétales; ou Cellulaires; Vasculaires cryptogames; Gymnospermes; Monocotylédones; Apétales; Polypétales; Gamopétales.

Mais la théorie ne nous dit pas si cet état primordial de la terre, auquel appartiennent les plus anciennes plantes fossiles qui jusqu'à présent sont venues à notre connaissance, ne suffisait encore qu'aux premiers membres de ces séries, ou s'il était déjà assez développé pour pouvoir servir à plusieurs. L'observation seule peut nous en informer. Nous allons donc comparer ces conséquences théoriques avec les résultats de l'observation directe.

Nous savons par le paragraphe XVII que la végétation entière des trois terrains siluriens ne consiste qu'en plantes cellulaires (à supposer toutefois que la formation houillère de Valongo ne s'y rapporte pas ou ne contienne pas de plantes terrestres), ce qui satisferait à la fois à toutes les lois. La végétation houillère du terrain carbonifère qui lui succède, y ajoute des Cryptogames vasculaires et des Gymnospermes, qui consistent principalement en végétaux lacustres des plus caractérisés : Stigmaires, Sigillaires, Calamites et leurs voisines, surtout des Lycopodiacées et Fougères en partie arborescentes, mais parmi lesquelles il existe des familles qui ont trop peu d'affinité avec les familles actuelles pour nous permettre des conclusions bien fondées sur leur manière de vivre. En tous cas cette flore a déjà commencé pendant la formation du terrain dévonien, où M. Unger vient de découvrir les mêmes familles, genres et enfin quelques espèces communes au terrain houiller, mais accompagnées de plusieurs groupes nouveaux qui paraissent encore davantage s'éloigner des formes de la flore actuelle, en ce que la structure anatomique des Cryptogames vasculaires est encore plus simple et n'offre que des cellules aporeuses sans vaisseaux spiraux. Elles servent à confirmer encore mieux le caractère de cette flore, mais sans donner de nouveaux renseignements sur la nature de leur station. Cette deuxième flore, qui en tout cas a déjà commencé dans la période dévonienne, répon-

drait donc aussi bien que la première aux exigences de nos trois lois par sa composition de plantes cryptogames et gymnospermes, par sa nature de flore d'eau douce et par ses rapports avec des familles propres aux climats chauds et humides.

La flore mésolithique, qui succède à cette deuxième faune, ne contient presque encore que des Fougères la plupart herbacées, de genres souvent différents des premiers et en proportion numérique décroissante. Son caractère principal consiste dans la prédominance des Gymnospermes plus voisines des formes modernes, c'est-à-dire des Cycadées et Conifères, principalement Cupressinées et Araucariées, qui répondent toutes à un climat chaud, mais relativement sec.

Ce n'est que dans la période crétacée que l'on voit les premières Dicotylédones angiospermes s'associer aux Fucoïdes, aux Fougères herbacées, aux Cycadées et Conifères également prédominantes. Ces Dicotylédones encore peu nombreuses se composent entre autres de *Credneria*, genre qui paraît appartenir à la famille des Ampélidées ou peut-être des Pipéracées tout à fait tropicales.

Dans la période cénolithique enfin, on voit la grande masse des Dicotylédones angiospermes avec des Gymnospermes et des Monocotylédones se développer; on reconnaît dans les terrains éocènes un assez grand nombre de familles intertropicales ou subtropicales, comme les Palmiers, Smilacées, Zingibéracées, Pandanées, Cycadées, Cupressinées, Artocarpées, Laurinées, Protéacées, Rubiacées, Apocynées, Sapotacées, Ebénacées, Styracées, Magnoliacées, Sterculiacées, Malpighiacées, Sapindacées, Mélastomacées, Combrétacées, Mimosées, etc. Ce n'est enfin qu'au milieu et à la fin de la période tertiaire que se multiplient davantage, en Europe même, les familles propres au climat tempéré, comme cela a été développé au paragraphe XXIX. Les Apétales prédominent au commencement, les Gamopétales surviennent les dernières, et il n'en reste que peu à l'état fossile, quoiqu'elles prédominent presque aujourd'hui. [*Post-scriptum.* M. Brongniart observe même que les premiers Gamopétales pliocènes (que nous avons compris jusqu'à présent parmi les miocènes) sont des genres isogynes, plus rapprochés des Polypétales que les autres (1).] Ainsi les dernières de ces flores successives sont également en rapport avec les lois établies, ce qui apparaîtra plus clairement dans le tableau suivant (qu'il faut lire de bas en haut).

---

(1) Les *Végétaux fossiles*, 1849.

	NOMBRES ABSOLUS DES ESPÈCES CONNUES JUSQU'A PRÉSENT DANS LES PÉRIODES GÉOLOGIQUES ET MODERNE.							
	TOTAL DES FOSSILES	I. PALÉOLITHIQUE.	II. TRIASIQUE.	III. JURASSIQUE.	WEALDIENNE.	IV. CRÉTACÉE.	V. CÉNOLITHIQUE.	VI. A L'ÉTAT VIVANT.
Gamopetalæ	165	......	......	......	......	......	165	28258
Polypetalæ	596	......	......	......	......	4	592	32697
Dichlamydæ								
Monochlamydeæ	593	......	......	......	......	30	563	4866
Angiospermæ								
Gymnospermæ	533	77	21	114	(28)	40	223	356
Dicotyledoneæ								
Monocotyledoneæ	301	20	8	22	(3)	16	232	13952
Phanerogamæ								
Cryptogamæ	1221	872	80	122	(47)	18	82	2346
Vasculares								
Cellulares	442	40	4	61	(5)	46	286	10187
	3851	1009	113	349	(83)	154	2143	92662

	MÊME TABLEAU EN NOMBRES COMPARÉS.							
Gamopetalæ	0,04	......	......	......	......	......	0,08	**0,30**
Polypetalæ	0,16	......	......	......	......	0,03	**0,28**	**0,35**
Monochlamydeæ	0,15	......	......	......	......	**0,19**	**0,26**	0,05
Gymnospermæ	0,14	0,08	0,19	**0,41**	(**0,34**)	**0,26**	0,10	0,004
Monocotyledoneæ	0,08	0,02	0,07	0,06	(0,04)	0,10	0,11	0,15
Cryptogamæ vasculares	**0,32**	**0,86**	**0,71**	**0,35**	(**0,56**)	0,12	0,04	0,03
Cellulares	0,11	0,04	0,03	0,18	(0,06)	0,30	0,13	0,11
	1,00	1,00	1,00	1,00	(1,00)	1,00	1,00	1,00
				0,40 0,06 0,39 0,15				

Soit que la flore du temps silurien protozoïque seulement ou la flore silurienne entière ne consiste qu'en Fucoïdes, soit que la flore qui dans ce tableau est désignée comme paléolithique, commence déjà au milieu du terrain silurien ou dans le dévonien seulement, soit qu'à l'époque où se sont formées les couches qui nous fournissent les plus anciens végétaux il n'ait existé qu'une flore marine ou qu'il y en eût déjà une terrestre, il sera néanmoins toujours presque impossible de représenter d'une manière plus caractéristique que nous le voyons dans ce tableau entièrement emprunté à l'observation, le développement progressif du règne végétal. Les quatre sous-règnes les moins parfaits sont coexistants dans les périodes paléolithique, triasique et jurassique; les trois sous-règnes des Angiospermes apétales, polypétales et gamopétales leur succèdent chacun dans un étage plus élevé que son devancier. Mais si, au lieu de l'ordre de leur première apparition, nous regardons la succession de la prédominance de chaque sous-règne sur les autres, nous y reconnaissons une autre gradation plus longue, plus régulière et plus surprenante, clairement présentée dans la seconde partie du même tableau, et plus claire encore lorsqu'on y réunit d'abord la flore wealdienne, qui ne répond pas à une période, avec la flore jurassique, de manière à former les nombres indiqués au bas du tableau. Il est vrai cependant, 1° qu'il ne faut pas comprendre dans ce dernier cas les plantes cellulaires qui ne deviennent nombreuses à aucune période géologique, parce qu'elles consistent les unes en espèces très-fugitives, petites et microscopiques (Champignons, Mycètes, Lichens, etc.), les autres en parasites dont l'apparition dépend de celle des espèces nourricières (Phyllomycètes, etc.); mais néanmoins et quoique le nombre des plantes marines actuellement vivantes ne s'élève pas au delà de 600-800 espèces, elles dominent et se présentent même seules dans le terrain protozoïque ou infrasilurien où l'on ne connaît encore avec certitude aucune autre plante. 2° Les Cryptogames vasculaires prédominent absolument et puissamment pendant les périodes paléolithique et triasique; elles partagent la prédominance durant la période jurasso-wealdienne avec les Gymnospermes qui, de leur côté, la partagent pendant la période crétacée avec les Dicotylédones apétales. Celles-ci prédominent en commun avec les Polypétales pendant la période tertiaire jusqu'à l'époque moderne, où les Polypétales et les Gamopétales, en quantité à peu près égale, surpassent de bien loin tous les autres sous-règnes, pris ensemble, tant par le nombre que par la variété de leurs formes. L'échelle va donc en s'élevant sans la moindre irrégularité, à l'exception des Monocotylédones seules, qui dans toutes les périodes, même

durant la nôtre, ne tiennent qu'un rang subordonné. Cependant elles rentreraient mieux dans la règle, si elles manquaient entièrement pendant toute la période paléolithique, comme le soupçonne M. Brongniart. (Nous avons déjà traité du nombre croissant des sous-règnes dans les périodes successives dans un autre paragraphe.)

A l'exception du commencement primordial de la végétation par des plantes marines, du caractère lacustre de la première flore terrestre et enfin du caractère entièrement intertropical des flores successives pendant les quatre premières périodes, nous ne sommes en état d'expliquer cette gradation successive ni par la loi des conditions extérieures ni par celle du mouvement terripète. Il faut donc avouer que c'est le développement progressif inhérent à la force créatrice même qui a réglé cette succession des différents types végétaux. Il faut observer de plus que, conformément à cette même loi, la végétation lacustre de la période houillère ne consiste pas en plantes lacustres angiospermes, mais encore en gymnospermes étrangers à notre flore actuelle et lacustres à un plus haut degré que ne le sont les plantes qui caractérisent cette dernière.

B. — ANIMAUX.

α. Commencement des sous-règnes dans la période paléolithique.

§ LVIII.

LES SOUS-RÈGNES DE LA FAUNE PRIMORDIALE.

Nous avons établi cinq sous-règnes, qui sont, en suivant une échelle ascendante : les Phytozoaires, les Actinozoaires, les Malacozoaires, les Entomozoaires et les Spondylozoaires.

A. L'apparition des êtres est nécessairement subordonnée à la présence des conditions indispensables à leur existence. D'après cette loi, les animaux aquatiques doivent se développer avant les animaux terrestres, les familles des climats chauds avant celles des climats froids, les animaux inférieurs en général avant les animaux supérieurs dont ils forment la pâture, les herbivores après les plantes qu'ils habitent et dont ils se nourrissent, les animaux de proie avec et après les herbivores, les parasites avec et après leurs nourriciers. Nous avons déjà donné au § IX un aperçu sur la division dans le système des animaux aquatiques et terrestres : tous les Phytozoaires et Actinozoaires, presque tous les Malacozoaires, les Annélides et les Crustacés parmi les Entomozoaires, les Poissons parmi les Spondylozoaires, les Dipnoaires, les Crocodiliens et une partie des Chéloniens parmi les Reptiles (sans mentionner

les familles éteintes), enfin les Cétacés et les Phoques parmi les Mammifères, appartiennent aux animaux aquatiques; tous les autres, sauf certaines exceptions, sont des animaux terrestres. Les climats chauds présentent des animaux de tous les sous-règnes, de toutes les classes, de tous les ordres et de presque toutes les familles; mais dans la faune des zones froides et des altitudes des montagnes on voit en général (sauf certaines exceptions) prédominer les représentants les plus imparfaits de ces mêmes classes, ordres et familles. En général les Reptiles ne s'avancent guère vers le nord. Les différents Herbivores ont déjà été désignés au § LIII; on n'en compte guère parmi les animaux aquatiques, la plupart appartiennent aux Insectes terrestres, aux Oiseaux et aux Mammifères. Les animaux phyllophages, à part les Chenilles de quelques Insectes, se bornent à la classe des Mammifères. Les animaux de proie, c'est-à-dire ceux qui saisissent ou qui tuent, pour s'en nourrir, les animaux du même sous-règne ou de leur propre classe, se retrouvent dans toutes les parties du système. Enfin les parasites appartiennent presque exclusivement aux classes des Entomozoaires, des Enthelminthes, des Crustacés, des Arachnides et des Hexapodes.

B. D'après la loi *terripétale*, les animaux pélagiques doivent nécessairement apparaître et se développer avant les habitants du littoral, les animaux marins avant les animaux paludiens; ces derniers doivent se montrer avant les habitants de la terre ferme (1), les nageurs avant les sédentaires et ceux-ci avant les rampeurs et les marcheurs; enfin les animaux à respiration branchiale avant ceux à respiration trachéenne et pulmonaire.

C. L'ordre de succession d'après le développement progressif a déjà été indiqué plus haut.

En résumant ce qui précède, nous obtenons ici comme point de départ ces trois lois :

A. Animaux aquatiques, des premiers sous-règnes;

B. Animaux pélagiques, nageurs avec branchies;

C. Phytozoaires, Actinozoaires, Malacozoaires...; Entomozoaires à branchies...; enfin Spondylozoaires à branchies....

Il serait impossible d'indiquer d'avance jusqu'à quel point, lors de la sédimentation des premières couches à fossiles organiques, la surface terrestre était propre à devenir le réceptacle, soit du premier terme seulement

---

(1) Ce qui cependant est contraire à la loi de la subordination aux conditions d'existence, la terre ferme ayant existé avant les eaux douces.

de chaque série, soit de plusieurs termes à la fois (ce qui a eu lieu aussi pour les plantes) : c'est à l'observation à nous instruire à cet égard; voyons ce qu'elle nous apprendra.

Nous avons déjà donné au § XIX la liste des animaux de l'époque primordiale ou protozoïque. Ce sont :

		Genres.	Espèces.
I. Phytozoaires. — Manquent complétement.			
II. Actinozoaires. —	Polypes, Alcyonaires : *Phyllograpta*, Ang...	1	2-3?
	Crinoïdes, Cystidées : *Lichenodes*, Barr.....	1	4
III. Malacozoaires. —	Acéphales, Bryozoaires : *Oldhamia*, Forb...	1	cc 4
	Brachiopodes..........................	4	cc 7
	Céphalophores, Ptéropodes : *Theca*, Sow...	1	cc 4
IV. Entomozoaires. —	Crustacés, Entomostracés : *Ostracoda*......	1	3
	Trilobitæ......	20	cc 60 [100]
	Phyllopoda.....	1	1
		30	85

Nous ne trouvons donc dans notre faune primordiale que trois sous-règnes des animaux, et encore ne sont-ils représentés que par leurs commencements ; les sous-règnes supérieur et inférieur manquent tous les deux ; nous comprendrons aisément la raison de ce dernier phénomène qui doit paraître étrange au premier abord (§ LIV). Le sous-règne des *Phytozoaires* vivants se compose dans notre système de Polygastriques la plupart nageurs, d'Amorphozoaires sédentaires, de Polycystines et de Polythalames rampeurs ou cirrigrades. Si ce n'était pas tout le sous-règne, mais seulement ses précurseurs qui devaient apparaître, sans contredit les nageurs devraient se montrer les premiers, et par conséquent une partie des Polygastriques. Après eux viendraient les Amorphozoaires fixés et enfin les Polythalames et Polycystines se mouvant sur une base solide. Ces organismes, les Amorphozaires exceptés, sont microscopiques, et à l'état fossile, empâtés dans la roche, ils sont difficiles à retrouver. Parmi les Polygastriques et les Polythalames on remarque un nombre plus ou moins grand de genres qui sont tout à fait nus, et qui se présentant comme des types embryoniques en comparaison de ceux qui ont des tests siliceux et calcaires, devaient nécessairement précéder ces derniers, suivant l'opinion d'Agassiz. Il en est probablement de même des Polycystines qui, du reste, sont encore très-problématiques et peu connus (à l'état fossile nous ne connaissons que des formes siliceuses, et encore ne se montrent-elles qu'à l'époque tertiaire). Ce qui en effet rend probable l'existence des Polygastriques, c'est qu'ils doivent servir presque

exclusivement à la nourriture des autres petits animaux marins (1); et M. Ehrenberg en a déjà découvert dans le calcaire carbonifère quelques espèces de formes siliceuses. Il en est de même des Polythalames, dont on constate des restes dans le terrain silurien inférieur de la Russie, dont on connaît depuis plus longtemps plusieurs formes complètes dans le calcaire carbonifère de la Russie et de l'Amérique (comp. § LVI, LX), et dont tout récemment certaines espèces du genre *Endothya* ont été découvertes à l'aide du microscope par Sorby à la base du troisième étage silurien dans le Ludlow et Wenlock limestone, de même que par Phillips dans le calcaire carbonifère de l'Angleterre (2). Il est donc probable que toutes les classes de Phytozoaires, peut-être à l'exception des Éponges sédentaires, ont existé dans cette faune primordiale.

Le sous-règne des *Actinozoaires* se compose dans la période actuelle des trois classes des Polypes, des Acalèphes et des Échinodermes. D'après la loi terripétale nous nous serions attendus à trouver les Acalèphes nageurs avant les Polypes fixes et les Échinodermes, qui pour la plupart n'ont qu'un mouvement très-pénible sur une base solide. Mais la composition gélatineuse des Acalèphes les rend incapables de se montrer à l'état fossile. Il en est de même des Polypes les plus imparfaits, des Hydres et des Échinodermes les plus parfaits, des Holothuriés qui ne contiennent pas de parties solides. Mais à l'extrémité inférieure du groupe voisin le moins imparfait des Polypes après les Hydres, celui des Alcyonaires, se trouve dans le système de MM. Milne Edwards et Haime la famille des Pennatulides qui se rapprochent le plus, à ce qu'on croit, des Graptolithes paléolithiques. Il paraît que ces derniers n'étaient ni fixes ni organisés pour marcher sur une base fixe ou pour nager régulièrement, mais qu'ils avaient la faculté de se tenir suspendus dans l'eau qui les entraînait, peut-être sans qu'ils pussent choisir leur direction. C'est cette famille qui, d'après Angelin, est représentée en Suède d'abord par le genre Phyllograpta, dont les restes avaient autrefois été pris pour des Fucoïdes. Enfin on sait que les Stylastrites, portés sur une tige articulée, représentent par suite de cet appendice l'état naissant des Comatules, et constituent par conséquent des types embryoniques; c'est à eux, surtout aux Cystidées, que doit appartenir le genre *Lichenodes*, dont du reste nous-mêmes ne connaissons absolument rien. C'est ainsi que

---

(1) *P. S.* Ceci était écrit depuis longtemps, lorsque nous apprîmes que M. Bryson a réussi à découvrir à l'aide d'un procédé chimique 7-8 espèces de Polygastriques siliceux dans les schistes infra-siluriens de l'Ecosse (*N. Edinb. Philosoph. Journal*, 1855; t. I, p. 368).

(2) MURCHISON, *Siluria*, p. 496.

les Phyllograptes et les Lichenodes représentent les familles les plus imparfaites des deux classes des Polypes et des Échinodermes, et forment les commencements de deux séries ascendantes. Cependant la place assignée dans le système aux Graptolithes parmi les Pennatules et les Alcyons n'est nullement sûre (1), et l'on pourrait même discuter la question de savoir si tous les Alcyonaires sont réellement plus imparfaits que les Zoanthaires. Ce serait certes d'un grand intérêt pour notre théorie, de voir confirmer la supposition que les Graptolithes sont des Polypes flottants (et non fixes ou glissants).

Les *Malacozoaires* se composent de nos jours des classes Acéphales qui renferment les Bryozoaires, les Tuniciers (ces derniers, étant mous et dépourvus de coquilles, ne peuvent se retrouver à l'état fossile), les Brachiopodes, les Lamellibranches, et des classes Céphalés, qui comprennent les Ptéropodes, les Hétéropodes, les Gastéropodes et les Céphalopodes. Les trois classes représentées dans la faune protozoïque sont les deux inférieures des Acéphalés et la dernière des Céphalés, les premiers fixes et non rampants, les derniers nageurs. Les deux divisions principales apparaissent donc à la fois avec les Actinozoaires, mais chacune par sa classe la plus inférieure, sauf les Céphalopodes, qui sont nageurs et répondent ainsi, avec les Ptéropodes, à la loi terripétale; rien n'est plus conforme aux lois du développement progressif et de la succession terripétale, non modifiées par les conditions d'existence.

Les *Entomozoaires* se bornent à des Branchifères marins, savoir : les Crustacés, Entomostracés; les Malacostracés supérieurs manquent. Ce sont des nageurs appartenant aux trois ordres des Lophyropodes, des Paléades (Trilobites) et des Phyllopodes (Hyménocaris). Les premiers Trilobites, selon M. Barrande, renferment surtout des genres à abdomen subdivisé et à pygidium rudimentaire. Il existe entre eux et ceux qui les suivent postérieurement, le même rapport qu'entre les Myriapodes imparfaits et les Hexapodes plus parfaits. Il est tout à fait conforme à la loi terripète de voir les nageurs précéder les Cirrìpèdes sédentaires, qui établissent la transition aux marcheurs. (C'est par la même raison que les Graptolithes se montrent avant les Coraux.)

Il resterait à mentionner ici la série remarquable des vestiges d'animaux

---

(1) D'après les découvertes récentes de M' Coy, les cellules des Graptolithes contiennent à leur base une cloison semblable à celle des cellules des Sertulariées, famille de Polypes, qui produisent, par génération alternante, des Acalèphes libres. Voilà donc, à ce qu'il paraîtrait, un commencement des Acalèphes, que nous n'avions pas espéré découvrir à l'état fossile.

(traces de pieds) provenant du Potsdam-sandstone de Beauharnais dans le Canada méridional. Cette série d'empreintes de 12 ½ pieds de longueur, découverte par Logan, a d'abord été attribuée par le professeur Owen (1) à un Reptile, et en particulier à une Tortue d'eau douce qui aurait laissé les traces trente à quarante fois répétées de ses pieds antérieurs et postérieurs avec un sillon au milieu provenant de la trace de son corps. Plus tard cependant M. Owen trouva, sans doute à l'inspection de meilleurs échantillons, que ces empreintes provenaient d'un grand Crustacé (2). C'eût été sans contredit un animal plus grand que les Hyménocaris : ce serait en tout cas le premier marcheur sur une base fixe, quoique la présence de pieds destinés à la marche n'exclurait pas nécessairement l'existence simultanée d'appendices natatoires, surtout puisqu'on n'a pu découvrir que les traces de deux paires ou sortes de pieds très-dissemblables (comparer, pour des empreintes analogues, § LIX, fin). Ce cas prouve de plus combien il faut être circonspect dans l'explication des empreintes, s'il s'agit d'en déduire des conséquences importantes.

C'est ainsi qu'on voit apparaître déjà dans la faune primordiale en tout cas trois et même quatre sous-règnes des animaux, si l'on y réunit hypothétiquement les Phytozoaires ; ce sont les quatre sous-règnes les plus inférieurs dont chacun est déjà représenté par deux ou trois classes; mais (à part les Phytozoaires) ce sont partout les familles les plus inférieures des sous-classes ou ordres les plus imparfaits : parmi les Actinozoaires, ce sont des animaux flottants ou sédentaires, parmi les Malacozoaires et les Entomozoaires (qui maintenant comprennent principalement des habitants terrestres à respiration aérienne) ce ne sont que des animaux aquatiques branchifères, des nageurs et des types fixes (non rampants); parmi les Malacozoaires seulement des nageurs et pas d'animaux fixes ni de marcheurs; parmi les Crustacés enfin ce ne sont que des nageurs.

Cette faune, quoique constituée par les représentants de trois ou quatre sous-règnes, est cependant essentiellement pélagique, ce qui a lieu aussi pour la flore à son début; elle constitue à un degré bien plus élevé le commencement d'un développement terripète que celui d'un développement systématique progressif. Ceci devient encore plus évident en ayant égard aux nombres, qui ne sont considérables que pour les nageurs (Trilobites).

---

(1) *Lond. geol. Journ.*, 1851 ; t. VII, p. 981.
(2) *Lond. geol. Journ.*, 1852 ; t. VIII, p. LXXX.

§ LIX.

Nous allons essayer de poursuivre d'après la même méthode l'apparition des sous-règnes animaux dans les terrains silurien moyen et supérieur.

Nous y rencontrons non-seulement les quatre premiers sous-règnes du système, mais on cite même quelques débris du cinquième, c'est-à-dire de Poissons, qui cependant pourraient inspirer encore quelque doute (comparer le petit tableau du § XX).

I. Pour ce qui concerne les *Phytozoaires* (1), on trouve déjà trois genres de Spongiaires dans le terrain silurien moyen, et dix dans le terrain supérieur. Cependant ces Eponges, de même que celles qui apparaissent postérieurement, paraissent n'avoir jamais renfermé de spicules siliceux, comme nos Eponges d'eau douce, ni avoir été de nature purement cornée comme la plupart de nos Eponges marines. Elles avaient probablement une base calcaire et sont maintenant presque complétement transformées en calcaire ou silicifiées. Parmi les Polythalames on connaît le genre *Endothrya* déjà mentionné (p. 789) dans le terrain supérieur ; quant aux caractères particuliers de ce dernier, ils nous sont encore inconnus. Par contre, M. Ehrenberg a trouvé que les grès verts du terrain silurien moyen de Saint-Pétersbourg renferment en abondance des grains de silicate de fer à formes organiques, correspondant exactement pour la forme et pour la qualité chimique à celle des grès verts des formations les plus différentes. Mais sauf quelques tests calcaires, ce n'étaient que les noyaux des différentes chambres, et quoique quelques-uns rappelassent des Rotalies, des Textillaires, des Guttulines et des Vaginulines, on ne pouvait péremptoirement y fixer aucun genre (2).

II. Quant aux *Actinozoaires*, on retrouve encore les deux classes, mais représentées sur une échelle bien plus grande. Leurs genres sont indiqués un à un dans le *Prodrome* de M. d'Orbigny et dans la *Lethæa*, vol. I, p. 22-25, 73-81, pages que nous avons empruntées et placées à la fin de l'introduction de notre travail. Les Polypes présentent de nouveau des Graptolithes appartenant à la division inférieure de cette classe, les Alcyonaires; mais avec une grande diversité de genres, dont sept dans le terrain silurien moyen, et quatre dans le terrain supérieur où ils s'éteignent. Ils sont accompagnés par quelques genres des Gorgonides, la *Protovirgularia*, le *Pyri-*

(1) Pour les Polygastriques, comparer la note au § LVIII.

(2) *Monats-Berichte d. Berlin. Academ*, 1854, p. 374-377.

tonema problématique et quelques autres espèces qui sont suivies plus tard par d'autres types des Alcyonaires en partie libres (Pennatules), mais la plupart sédentaires (Alcyonidées et Gorgonidées). La seconde division de cette classe, c'est-à-dire celle des Zoanthaires, est plus grande et nous présente de nombreux (57) genres uniquement des trois ordres : *Tubulosa, Rugosa, Tabulata* (à l'exclusion complète des quatre autres, des *Caulioulata, Perforata, Aporosa,* et des Malacodermes tout à fait mous, qui tous apparaissent plus tard). Tous sont sédentaires, et il paraît difficile de dire quels sont ceux qui présentent l'organisation la plus parfaite. Cependant on peut alléguer en faveur des Malacodermes incapables de revêtir l'état fossile : la faculté que possèdent quelques-uns d'entre eux de se mouvoir en glissant, chez d'autres un double orifice pour la bouche et l'anus, chez tous leur individualité plus complète, leur grandeur et peut-être même l'absence de matière inorganique dans l'intérieur de leur corps? Nous serions tentés de placer immédiatement à leur suite les *Aporosa* et les *Perforata*, dont l'organisation paraît le plus se rapprocher de la leur. Viendraient ensuite les *Tabulata* et *Rugosa,* qui par la formation de nombreux planchers dans l'intérieur des cellules autant que par la surface rugueuse du Polypier, semblent indiquer qu'ils en ont peu à peu abandonné la partie inférieure, tandis que les communications transversales établies à l'aide de pores entre les différentes cellules, comme cela se présente chez plusieurs Favositides, semblent indiquer une individualisation encore moins complète. A la fin nous placerions les *Tubulosa,* les plus simples de tous. Telle est la série descendante des ordres, choisie par MM. Milne Edwards et Haime; c'est aussi inversement la série de la nature qui, dans les couches paléolithiques, n'apporte que les espèces des trois derniers ordres, et dans les créations mésolithique, cénolithique et actuelle, que celles des deux premiers (en dernier lieu associées aux Malacodermes). Mais une question, sur laquelle nous ne sommes nullement éclairés, c'est celle de savoir si l'organisation de tous les Alcyonaires est plus imparfaite que celle des Zoanthaires. Un nombre plus restreint de bras entourant la bouche (diminution du nombre des parties entièrement homologues), le développement moins avancé d'un mode de reproduction végétale par la formation de bourgeons et de stolons ou par fissiparité, le manque même de lamelles intérieures, nous apparaissent comme autant de monuments qui assignent un rang plus élevé à une partie du moins des Alcyonaires (y compris les Pennatules); c'est parfaitement en harmonie avec leur développement géologique qui s'est opéré bien tard. Le même raisonnement semble du reste pouvoir être appliqué aux Zoan-

thaires caulicules. Quoi qu'il en soit, nous sommes arrivés à ce résultat que les Polypiers des couches siluriennes moyennes et supérieures se composent : 1° d'Alcyonaires qui ne peuvent pas effectuer un changement de place sur une base fixe, mais en flottant, quoique incapables peut-être de choisir la direction à leur gré; 2° de Zoanthaires appartenant (à l'exception toutefois des *Cauliculata*, qui sous ce rapport nous inspirent des doutes) aux trois classes les plus inférieures.

L'autre classe des Actinozoaires, celle des Échinodermes, se compose pendant la période silurienne presque entièrement de Stylastrites, c'est-à-dire d'une grande variété de Cystidées qui appartiennent presque exclusivement à cette époque, et de Crinoïdes (pris dans un sens plus étroit), qui ne commencent à disparaître que dans les terrains postérieurs. Enfin il faut y ajouter quelques genres d'Ophiures et d'Astériades (les Échinides manquent encore). Il est généralement admis que dans la classe des Échinodermes ces Stellérides (les Cystidées, les Crinoïdes, les Ophiurides et les Astériades), ayant un corps moins concentré et ordinairement divisé en forme de puissants appendices, n'ayant souvent qu'un seul orifice tenant lieu de bouche et d'anus, un estomac à lobes profonds et des organes génitaux moins concentrés, doivent nécessairement trouver leur place systématique au-dessous des Échinides; et qu'enfin parmi les premiers les Comatules à locomotion libre occupent un rang supérieur aux Crinoïdes, car parmi les Stellérides, le rapport entre les Crinoïdes et les Comatules est encore analogue à celui qui existe entre l'état embryonique et celui de maturité, puisqu'ils représentent comme le jeune âge de ces derniers. Enfin, parmi toutes les Stellérides les Cystidés paraissent encore occuper le dernier rang à cause du manque partiel ou complet de bras (1), à cause des plaques nombreuses presque homologues qui enveloppent souvent leur corps et qui chez les autres Échinodermes sont plus différentiées et plus clairement disposées en rayons, et enfin à cause du nombre de leurs rayons qui est quelquefois de 4 au lieu de 5. En effet, parmi les animaux subooïdes ceux à 4 rayons se rapprochent des plantes ooïdes bien plus que ceux à 5 rayons. Ces derniers établis-

(1) Chez les animaux qui ne sont pas doués d'une faculté locomotrice bien déterminée, nous rapportons ici le manque de bras qui pourrait leur servir à saisir leur proie, comme un signe d'infériorité, tandis que nous mettons en relief chez des Echinides capables d'une progression, pénible à la vérité, l'existence d'un corps plus concentré. Les premiers ne possèdent point de pédicelles, les derniers en sont pourvus. Sans locomotion et sans bras étendus pour saisir leur proie, les Cystidés nous paraissent moins parfaits que ces deux autres groupes.

sent plus facilement la transition à la forme sphénoïde qui caractérise les animaux. C'est pour cette raison qu'on trouve parmi les Acalèphes à quatre rayons les animaux le plus complétement ooïdes sans aucune irrégularité, sans la moindre différence entre le devant et le derrière (§ VII, *a*). Outre les caractères déjà indiqués, nous croyons les Cystidés en arrière des autres Stellérides par la petitesse de leurs organes manducatifs, quoiqu'ils soient ordinairement attachés à une tige, par le nombre excessif des plaques (50 et plus) dont se compose leur périsome, par le manque de stabilité du nombre et de la position des organes. Aussi suivant la série terripète les Cystidés et les Crinoïdes, soit qu'ils soient fixés par leur tige, soit qu'ils flottent et nagent sans ou avec une tige libre, précèdent, sinon absolument, au moins par leur nombre, les genres des Ophiurides, des Astériades et surtout des Echinides beaucoup plus tardifs, qui peuvent déjà procéder sur une surface solide. Il est donc entièrement conforme à la loi du développement terripète, autant qu'à celle du développement progressif, de voir dans les deux terrains siluriens les Cystidés atteindre déjà le point culminant de leur développement; de voir les Crinoïdes se multiplier en progression rapide, les Ophiures (1) et les Astéries se montrer d'abord isolément et les Échinides enfin, sauf un Paléchine (comparer § LX) du terrain silurien supérieur manquer encore complétement. La loi du développement progressif ne saurait apparaître avec plus de rigueur qu'elle ne fait chez les Échinodermes, comme on l'a représenté dans le tableau suivant.

		SILURIEN. 1.	SILURIEN. 2.	SILURIEN. 3.	DEVONIEN.
Echinidæ (Perischo-echinoidea).	Tubuligrades			- ·	
Asteriadæ	Tubuligrades		- - - -	- - - -	- - - -
Ophiuridæ	Tubuligrades		- - -	- - - -	- - -
Comatulidæ			—		
Stylastritæ	Sessiles		—	—	—
Cystidea	Sessiles	—	—	—	—

(1) *P. S.* Le genre *Protaster* Forb. et M'Coy, appartenant au terrain silurien supérieur, a des tentacules articulés au lieu de radioles; ils servaient par conséquent à l'attouchement et à la préhension et non à la locomotion. Ce genre appartient donc aux Comatulides et non aux Ophiures, parmi lesquels on l'avait compté d'abord (Comparer M'Coy, *Palæozoik Fossils*, p. 60).

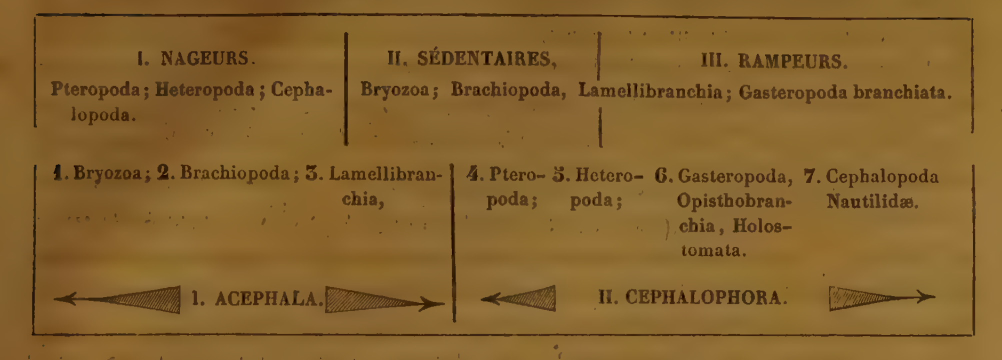
On aurait beau choisir un autre mode de classification que le nôtre, l'ordre des séries et leur gradation n'en resteraient pas moins les mêmes.

III. Les *Malacozoaires* offrent encore des genres déjà nombreux de Bryozoaires (28), de Brachiopodes (28), de Lamellibranches (38), de Ptéropodes (6), d'Hétéropodes (4), de Gastéropodes holostomes marins (30) et de Céphalopodes nautilacés (15). Les différents genres se trouvent énumérés aux pages 15-16 et 25-37 du Ier volume de la *Lethæa geognostica*, que nous avons ajoutées à l'Introduction de ce Traité; mais ici on a eu égard à quelques nouvelles découvertes. Le nombre des genres appartenant aux classes qui ont déjà existé dans la faune protozoïque s'est donc considérablement accru : les Lamellibranches, les Hétéropodes, les Gastéropodes et les Céphalopodes, tous habitants de la mer, sont venus s'y ajouter. Les Mollusques terrestres et d'eau douce (comme les animaux terrestres en général) qui, selon toute apparence, n'étaient point favorisés par les conditions nécessaires à leur existence, manquent encore complétement. L'apparition ou la non-apparition des différentes classes et différents ordres ne sauraient être déduites immédiatement de la loi des conditions d'existence, puisqu'on serait facilement porté à admettre la possibilité de la coexistence de presque toutes les classes d'animaux marins avec celles qui ont été citées plus haut. Il faut donc nous adresser à la loi terripète qu'on peut considérer comme le terme moyen de la transition graduelle des conditions de l'existence marine à celles de l'existence terrestre et des populations correspondantes et à la loi du développement progressif. Nous allons donc mettre en regard les exigences respectives de ces deux lois, en nous rapportant à la classification systématique des Mollusques céphalés, empruntée, à quelques modifications près, à MM. Milne Edwards et Woodward (1), classification essentiellement fondée sur l'organisation intérieure et présentant les classes et ordres selon leur perfection en série ascendante :

---

(1) Nous avons cru indispensable, pour le but que nous nous proposons, d'ajouter ici ce tableau sur des observations anatomico-physiologiques relatives aux véritables affinités des Mollusques, parce que nos grands tableaux I-VIII ne suffisent pas pour expliquer ces rapports d'affinité, n'en motivent point l'arrangement et ne sont point assez détaillés.

DÉVELOPPEMENT TERRIPÈTE DES MOLLUSQUES BRANCHIÉS SILURIENS.



DÉVELOPPEMENT PROGRESSIF DES MOLLUSQUES BRANCHIÉS SILURIENS.

MOLLUSCA CEPHALOPHORA.

Dispositio systematica secundum methodum MILNE EDWARDSI, WOODWARDI, *etc.*

CEPHALOPODA : Natantia; branchiata; vesica umbilicali s. vitellina; cephalica; testa interna aut nulla, marina.

DIBRANCHIA.

Octopoda (pleraque nuda); Argonautidæ; Octopodidæ;

Decapoda (interdum nuda); Teuthidæ; Belemnitidæ; Sepiadæ; Spirulidæ.

TETRABRANCHIA (testacea); Nautilidæ; Orthoceratidæ; Ammonitidæ.

GASTROPODA : Repentia disco abdominis musculoso lato.

PULMONATA : Cavitate pulmonali respirantia; vasa circuli minoris sanguinea reticulata; larva repente, nuda, velo destituta, vesica umbilicali fugace.

Prosobranchiata. Testa (ut in Cephalopodis) e glandulis pallii internis secreta.

Inoperculata (Testacea aut nuda); lingua denticulorum seriebus numerosis; hermaphroditæ.

Tentaculis 4, terrestria : Limacidæ; Helicidæ;

Tentaculis 2, terrestria : Auriculidæ;

fluviatilia : Limnæidæ;

amphibia (submarina) : Onchidiadæ.

Operculata (Testacea) : lingua denticulorum seriebus 7; sexus distincti ♂♀; tentaculis 2; terrestria; Cyclostomidæ; Aciculidæ;

BRANCHIATA : branchiis respirantia : vasa circuli minoris fasciculata; larva natante testacea, velo natatorio bilobo ciliato, vesica umbilicali nulla (inclusa); testa embryonis symmetrica operculata, externa. Aquatica.

Prosobranchia (uti præcedentia) : cavitate palliali supra collum producta, respirationi (branchiali) et excretioni (ano) inserviente; branchiarum lamellis in pectinis formam digestis, *ante* cor dispositis; abdomine evoluto; testa spirali asymmetrica ampla animal retractum recipiente ♂♀.

Siphonostomata : Carnivora, proboscide retractili et siphone branchiali prædita; testa antice emarginata aut canaliculata. Marina.

Toxoglossa Tr. : Conidæ (Conus); Pleurotomidæ (Pleurotoma).

Tristichoglossa : Cypræidæ; Volutidæ; Buccinidæ; Muricidæ.

Tænioglossa : Strombidæ (excl. Aporrhais).

Holostomata : (pleraque) Phytophaga, proboscide brevi non retractili (1), siphone plerumque nullo; testa antice integra (2). Aquatica.

Trochoidea palustria : Paludinidæ; Melaniadæ.

marina : testa in canalem producta : Cerithiadæ; Aporrhaidæ.

testa truncata integra : Pyramidellidæ, Turritellidæ; Naticidæ, Litorinidæ, Neritidæ, Turbinidæ.

Capuloidea : Patellidæ; Calyptræidæ; Fissurellidæ; ? Chitonidæ.

Pleurotomariadæ : (Pleurotomaria, Murchisonia, Trochotoma, Scissurella, Cirrus, Stomatia, Haliotis, Janthina).

Opistobranchia : cavitate branchiali carentia; branchiæ arborescentes s. fasciculatæ subliberæ, subpalii sive testæ margine lateraliter aut postice positæ, aut dorsales; abdomine diminuto, testa imperfecta externa aut nulla.

Cirrobranchia : Dentalium.

Pomatobranchia (branchiis obtectis; testa imperfecta aut ⊖) : Tornatellidæ; Bullidæ; Aplysiadæ; Pleurobranchiadæ; Phyllidiadæ.

Gymnobranchia : (branchiis dorsalibus liberis, testa adulti ⊖) : Doridæ, Tritoniadæ; Æolidiadæ, Phyllirrhoidæ; Elysiadæ.

HETEROPODA (Nucleobranchiata) Natantia, Prosobranchia, subregularia, testacea aut nuda, branchiis subliberis aut nullis, pede insigni; abdomine reducto.

Testa imperfecta aut nulla : Firolidæ.

Testa perfecta animal retractum recipiens, operculata : Atlantidæ.

PTEROPODA Natantia; subsymmetrica, hermaphrodita; Opistobranchiata, capite et pede obsoletis; remigibus 2 membranaceis lateralibus anticis; branchiis internis obsoletis, testa operculata, aperta aut nulla.

Thecosomata : Hyalæidæ; Limacinidæ.

Gymnosomata : Clionidæ.

Les couches siluriennes contiennent donc des Mollusques de toutes les sept classes, mais pas de tous les ordres, dont il faut naturellement excepter ceux qui sont nus ou sans test. Outre cela nous trouvons que la série terripète de ces couches ne comprend encore que des types marins (nageurs, sédentaires et rampeurs) et point d'animaux d'eau douce ni terrestres à respiration, soit

---

(1) Proboscis retractilis in Natica et Scalaria.

(2) Aut in canalem producta aut emarginata in Aporrhaide, Cerithio et Pyrena.

branchiale, soit pulmonaire. C'est pour cela qu'elle ne touche ni les *Branchiata Prosobranchia Holostomata Trochoïdea Palustria*, ni les *Pulmonata* des Gastéropodes, quoiqu'elle renferme jusqu'aux Céphalopodes. Par contre la série progressive, qui comprend les Ptéropodes, les Hétéropodes, les Opistobranchiens (en tant qu'ils sont testacés et peut-être à l'exception des deux petites familles des Tornatelles et des Bullides), et enfin les Holostomes pleurotomaires, capuloïdes et trochoïdes parmi les Prosobranchiés, n'atteint pas les Siphonostomes et les Gastéropodes pulmonés, et est incapable de s'élever au-dessus des Tétrabranchiés (Nautiles et Orthocères) parmi les Céphalopodes. Les termes le plus élevés de toute la série terripète de même que les ordres les plus élevés des deux classes supérieures de la série progressive, ne sont donc point encore atteints et en partie n'apparaissent que beaucoup plus tard (1). Les deux lois se confirment donc encore ici d'une manière admirable, car elles suffisent à elles seules pour expliquer la succession des différentes classes et ordres des Mollusques.

Pour ce qui concerne les classes de ce sous-règne en particulier, il faut mentionner que les *Bryozoaires*, sur lesquels nous reviendrons au § LXIV, ne présentent que des formes de la division des Centrifuginés.

Les *Brachiopodes* ne fournissent guère de considérations sur la série de leur développement organique, quoique nous soyons redevables à M. Suess d'une communication relative à la distribution géologique de leurs genres et familles, communication empruntée au grand ouvrage de M. Davidson, dont la traduction en langue allemande a été entreprise par M. Suess.

Les *Lamellibranchiens* se composent presque à parties égales de Monomyaires sédentaires, d'Hétéromyaires affixés, soit par la coquille même, soit par un byssus, et enfin de Dimyaires Intégripalléales ordinairement libres, quoique de nos jours les 2-3 premiers de ces groupes apparaissent en nombre tellement plus restreint en comparaison du quatrième groupe, que nous serions tenté de le considérer comme le plus parfait à cause des branchies mieux protégées par la fermeture du manteau. Parmi les Lamellibranchiens on trouve le plus grand nombre de genres existant jusque

---

(1) MM. Lyell et Dawson annoncent, il est vrai (*Geolog. Journ. Lond.*, 1853, t. IX, p. 58-63), avoir trouvé à la fois avec le Dendrerpeton une coquille terrestre du genre *Pupa* ou *Clausilia* dans un tronc d'arbre de la formation houillère de la Nouvelle-Ecosse. Cependant, comme ils n'ont pu ni voir ni examiner l'orifice de cette coquille, il existe de bonnes raisons pour conserver des doutes sur l'apparition des Pulmonés dans la formation houillère.

dans la création actuelle. Peut-être le genre *Anthracosia* (*Carbonicola* M.) contient-il les premiers habitants d'eau douce.

Quant aux *Ptéropodes*, ils se composent de genres éteints (*Theca, Pterotheca, Coleoprion, Conularia*), qui disparaissent déjà avant la fin de l'époque paléolithique. C'est avec raison sans doute que MM. Austin, Salter, Quenstedt et Richter (1) ont cherché à démontrer que les Tentaculites, qui présentent déjà un assez grand nombre d'espèces, n'appartiennent pas aux Crinoïdes, mais aux Ptéropodes. Ils aiment à s'associer en grand nombre; et c'est ce qu'on remarque également chez les espèces actuellement vivantes de cette classe. A leur suite viennent les Cornulites qui se bornent presque exclusivement à l'époque silurienne.

Les *Hétéropodes*, que M. Milne Edwards lui-même désigne comme une division anormale des Gastéropodes, forment pour nous une classe à part, à cause de leur locomotion natatoire et de leur station pélagique, auxquels suivant notre théorie nous attachons quelque importance. Sans aucun doute ils doivent prendre place, dans l'échelle systématique, au-dessous des Gastéropodes, puisque tous les genres ne sont pas même pourvus d'organes respiratoires indépendants, savoir de branchies. Les genres fossiles se bornent tous à l'époque paléolithique (2-3 d'entre eux n'apparaissent que dans le terrain dévonien) : ce sont les genres *Bellerophon, Bucania, Porcellia, Cyrtholithes* et *Maclurea;* les premiers sont riches en espèces.

Ces deux classes, dont les genres testacés jouent un rôle si insignifiant dans la création actuelle, constituaient donc comme des types plus imparfaits et fondamentaux de toute la série des *Gastéropodes;* elles étaient bien développées en nombre et en grandeur, quoique les genres nus, qui existent aujourd'hui encore, rendent probable qu'un nombre plus important en a peuplé les mers paléolithiques. Ces deux divisions formaient ensemble un groupe de compensation, qui s'appauvrissait en genres et en espèces, à mesure que ceux des Gastéropodes se multipliaient. Parmi ces derniers on ne trouve point de représentants des types les plus élevés, ni dans la série terripète (Pulmonés), ni dans la série progressive (Siphonostomes et Pulmonés), pas même des Branchifères d'eau douce. Par contre on trouve fréquemment des formes qui sur le dernier tour de la spire possèdent une fente qui, partant du péristome extérieur, se prolonge d'une manière continue ou se sépare en une série de trous. Cette fente pa-

---

(1) *Zeitschrift d. deutschen Geol. Gesellschaft*, 1854; t. VI, p. 275-290, Pl. 3; *N. Jahrbuch f. Mineralogie*, 1854, p. 633.

raît être en communication avec les organes respiratoires (ce sont les Pleurotomarides : *Pleurotomaria*, *Murchisonia*, ? *Stomatia*, *etc.*) L'apparition prématurée des Céphalopodes, qui occupent un rang si élevé dans le système, avant celle des Gastéropodes, s'explique par le seul fait que les premiers sont des Mollusques pélagiques nageurs ; du reste ils se bornent, eux également, au début à l'ordre le plus inférieur, celui des Tetrabranchiens. Tous ces phénomènes ne reposent point sur des observations isolées et dues au hasard, parce que les familles et genres, que nous avons cités, sont caractéristiques et riches en espèces. Nous essayerons de résumer dans le tableau suivant la distribution géologique des Mollusques.

		SILURIEN.			DÉVONIEN.	
		I.	II.	III.	IV.	
Cephalopoda	Dibranchia		Manquent.			Natantia.
»	Tetrabranchia					
Gasteropoda,	Pulmonata (terrestria)		Manquent.			
«	Branchiata					
»	..Prosobranchia					
»	....Siphonostomata		Manquent.			
»	....Holostomata					
»	......*Trochoida fluviatilia*		Manquent.			Repentia.
»	......*Trochioda marina*					
»	......*Capuloida* »					
»	..... *Pleurotomariæ* »					
»	..Opisthobranchia					
»	..Cirribranchia					
»	..Pomatobranchia (pet. groupe).		Manquent.			
Heteropoda						Natantia.
Pteropoda						
Lamellibranchia						(Quasi Repentia.)
Brachiopoda						Sessilia.
Bryozoa		—				

Les *Siphonostomes* et les *Dibranchiens* manquent encore en vertu de la loi

progressive ; l'absence des *Pulmonés* vis-à-vis des Branchifères et la présence des *Tétrabranchiés* en opposition des Dibranchiés sont conformes à la loi terripétale.

IV. Quant aux *Entomozoaires*, on ne voit apparaître ici que des Branchifères, c'est-à-dire des Vers et des Crustacés, dont les derniers appartiennent toujours encore à l'ordre inférieur des Entomostracés. Les Vers aussi, comme on devait s'y attendre (1), commencent dans le second étage silurien par de nombreuses formes pélagiques qui nagent librement et qui ne sont accompagnées que d'espèces rares appartenant à des familles qui habitent des tubes calcaires adhérents ; mais ces derniers ne se montrent que dans la troisième faune silurienne.

Les genres qui nagent librement sont ceux des *Némertes*, *Néréites* et ? *Myrianites* Murch., des *Crossopodia* et *Trachyderma* M'Coy, dont une partie cependant pourrait offrir des relations avec certaines *Graptolithes?* Tous les Crustacés siluriens sont également nageurs ; ce sont pour la plupart des Lophyropodes comprenant déjà plusieurs genres (*Beyrichia* (2), *Cytheropsis*, *Cypridina*, *etc.*), riches en espèces, parmi lesquelles il s'en trouve d'une organisation particulière, savoir le *Dithyrocaris* Portl., auquel il faut rattacher le *Pterygotus* Ag., du moins en partie (3), le *Ceratiocaris* et *Leptocheles* M'Coy, et certains restes siluriens pris pour des Ichthyodorulithes, que MM. Murchison et J. Hall ont décrits sous le nom d'*Onchus* : ce sont des appendices testacés du premier de ces genres. Les *Trilobites* apparaissent ici dans leur plus grande variété et présentent le plus grand nombre de genres (50 et plus), pour disparaître peu à peu dans les terrains dévonien et carboniférien. Enfin, il faut réserver à une détermination ultérieure les traces provenant des pieds d'animaux marcheurs, trouvées à la surface des couches du Clinton-group, traces qui ont été copiées par MM. Foster et Whitney (4), et attribuées par eux à des Crustacés inconnus.

V. Quant aux *Vertébrés*, on ne connaît jusqu'ici que des restes de Poissons, par conséquent de la dernière classe, où la respiration se fait par des branchies. Ils appartiennent tous au terrain silurien supérieur. Abstraction faite des *Onchus*, Agassiz ne mentionne plus que quelques dents, qui lui ser-

---

(1) Comp. § XX, et *Lethæa*, t. I, p. 37-40, et SEDGWICK et M'COY, *Palæozoic Rocks.*

(2) JONES i. *Ann. Magaz. nat. hist.*, 1865 ; t. XXI, p. 81, 163, Pl. 5, 6.

(3) M'COY, dans le *Geolog. Journal*, Lond., 1853, p. 1-15 ; et BARRANDE, dans *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1853, p. 341-342.

(4) *Lake Superior* ; t. II, p. 219, Pl. 33.

vent à composer les genres, du reste complétement inconnus, de *Thelodus, Sclerodus*, *Plectrodus* et *Sphagodus*, et qu'il indique comme appendices aux Placoïdes. Plus tard, M' Coy fit de nouveau une description détaillée du *Thelodus parvidens* Ag., des Ludlow-rocks supérieurs (1). Nous avons déjà développé au § VII les raisons qui, malgré quelques caractères plus élevés, nous engagent à considérer, avec Cuvier et J. Müller, les Poissons Marsipobranches ou Placoïdes comme les plus imparfaits (et non comme les plus parfaits, selon quelques zoologistes modernes), qui conduisent aux Téléostiens par l'intermédiaire des Ganoïdes. D'après ces principes généraux que nous avons indiqués au § VII, ce serait donc par le type le plus imparfait que la série des Poissons commence à se développer dans le terrain silurien supérieur seulement. Néanmoins il faut en excepter l'ordre des Leptocardes, qui de nos jours ne repose que sur une seule espèce, dépourvue de toute partie osseuse, et celui des Cyclostomes, dont quelques espèces seulement possèdent de petites dents osseuses. Finalement, il nous reste à mentionner une série de vestiges provenant du Clinton-group, que Foster et Whitney (2) ont dessinés et que J. Hall a décrits comme des *traks and trails of Vertebrates?* Ces empreintes ressemblent beaucoup à celles que Logan a découvertes dans le Potsdam-sandstone, et que le professeur Owen a d'abord attribuées à un Reptile et ensuite à un Crustacé. Quoique Hall n'ait point là-dessus d'opinion bien arrêtée, il admettrait ici des traces d'un Reptile plutôt que d'un Crustacé, tout en avouant qu'elles ne présentent point d'analogie, ni pour la forme, ni pour la position, avec celles qui nous sont connues dans la création actuelle.

§ LX.

DANS LE DÉVONIEN, CARBONIFÉRIEN ET PERMIEN.

a. Évertébrés.

La comparaison du développement numérique successif des différentes classes et ordres d'animaux formera l'objet de paragraphes ultérieurs. Pour le moment, nous jugeons qu'il est indispensable de soumettre encore à un examen particulier le développement ultérieur des embranchements déjà existants à l'époque silurienne, et surtout les premiers commencements de ceux qui n'apparaissent que dans les derniers terrains de la période paléolithique.

---

(1) Dans le *Geolog. Journal*, t. IX, p. 14; et dans *Sedgwick's British palæozoic Fossils*, p. 576.
(2) *Lake Superior;* t. II, p. 215, Pl. 33.

I. *Amorphozoaires*. (Notre tableau VIII, et *Lethæa*, t. I, p. 10-13.)

M. Ehrenberg est parvenu à découvrir dans la pierre lydienne du terrain carbonifère de Potschappel, près de Dresde, plusieurs Polygastriques, en particulier un *Trachelomonas*, deux *Chætotyphla* et un *Peridinium*, qu'on ne saurait distinguer de notre *Peridinium monas* actuel (1). Mais ces espèces, en faisant complétement abstraction des Polygastriques non testacés, n'étaient certes point les seules qui existassent. Les *Eponges calcaires* ou *Calcisponges* (comp. § LIX, I) ont été trouvées en abondance dans tous les terrains de cette période. Nulle trace de *Polycystines*.

Quant aux *Polythalames*, on n'en a point trouvé, il est vrai, dans le terrain dévonien, mais comme ils étaient abondamment indiqués dans le grès vert du terrain silurien inférieur, qu'on les connaît depuis plus longtemps encore dans le calcaire carbonifère de la Russie et de l'Amérique septentrionale sous la forme de Fusulines, d'Alvéolines et de Borélis, et que finalement M. Ehrenberg a découvert dans le même calcaire des environs de Witegra, d'Archangel et d'autres localités de la Russie, les genres *Cristellaria, Rotalia, Grammostomum, Tetrataxis* (n. g.), *Nodosaria, Textilaria* (2), il est certain qu'ils n'ont pas manqué dans le terrain dévonien. On les a découverts également dans le zechstein : King cite notamment (3) trois Dentalines, deux Textilaires et une Spirilline en Angleterre, et Rössler la *Nodosaria Geinitzi* Reuss (4) dans celui de la Wetteravie, et enfin Richter deux *Textilaria*, une *Nodosaria* et une *Dentalina* dans celui de Thuringe (5). Cependant on ne saurait formuler des règles plus précises sur la suite du développement des sous-divisions de cette classe. Ce qui est encore digne de remarque, c'est la longue durée géologique de tant de genres de ces êtres imparfaits, durée qui correspond parfaitement à leur vaste distribution géographique dans la création actuelle, où l'on en voit de nombreuses espèces réparties par toutes les longitudes et latitudes de la surface habitée de la terre.

---

(1) *Monatl. Berichte der Acad. in Berlin*, 1845, 30, 69, 344, 322; 1849, 67 : *Microgeologie*, Pl. XXXVII, fig. XII.

(2) EHRENBERG, dans les *Monats-Bericht. d. Academie zu Berlin*, 1842, 273; 1843, 79, 106; 1854, 377; — *Microgeologie*, Pl. XXXVII, fig. 21.

(3) *Palæontogr. Society*, 1848. — *Monograph of the Permian Fossils*, 258, p. 28, pl.

(4) *Jahres-Bericht der Wetterauer Gesellschaft*, 1851-53, p. 54-77.

(5) *Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellsch.*, 1853; t. VII, p. 526.

II. *Actinozoaires.* (Notre tableau VIII, et *Lethœa*, I, 22-25, 73-81.) — Les *Polypes* comprennent encore tout à fait les mêmes sous-ordres que dans les couches siluriennes, les *Zoantharia rugosa*, *Z. tubulosa* et *Z. tabulata*, qui sont le plus nombreux dans les couches dévoniennes, plus abondants même que dans les terrains silurien et carboniférien. Il n'y a que quelques familles très-petites qui se bornent exclusivement à l'un ou à l'autre de ces terrains; tels sont les Théciades du terrain silurien et les Axophyllines du terrain carbonifère. Quant aux autres sous-ordres (les *Z. aporosa* et *Z. perforata*), on ne voit apparaître que le genre *Pleurodictyum*, encore problématique, dans la grauwacke; mais il nous est impossible de reconnaître une loi déterminée pour la série des groupes. Les Graptolithes ont complétement disparu; les Alcyonaires ne sont plus représentés que par quelques Gorgonies et Alcyonides (*Cladochonus* dans le calcaire carbonifère avec cinq espèces). Les *Échinodermes* se composent encore, comme dans le terrain silurien, de Crinoïdes prédominants, de quelques Ophiures et Astériades, auxquelles viennent cependant s'associer un genre de Comatulides et 2-3 genres Échinides. Les Crinoïdes atteignent leur développement suprême et le plus varié dans les terrains dévonien et carbonifère; ils deviennent plus rares dans les couches permiennes, sans doute à cause de la composition défavorable de ces dernières, et ils reparaissent enfin avec assez d'abondance dans les terrains postérieurs. Grâce aux travaux de MM. J. Hall, Mc Coy, de Koninck, Le Hon et F. Roemer, leur nombre s'est étendu depuis cinq ans bien au delà de celui qui se trouve indiqué dans nos tableaux. Une partie des genres et même quelques petites familles diffèrent de celles du terrain silurien; une différence analogue existe entre celles du terrain dévonien et du calcaire carbonifère; cependant il est difficile d'indiquer une marche déterminée dans les changements qu'elles subissent à partir des couches plus anciennes du terrain silurien. Les genres nombreux de la famille importante des Cystidées ont disparu depuis les couches siluriennes, sauf un petit nombre d'espèces, et à leur place on voit se développer dans le terrain dévonien, et surtout dans le calcaire carbonifère, la famille tout aussi singulière des Blastoïdes (*Pentatremites*, *Elœacrinus*, *Codonaster*, *etc.*) (1). A ces Crinoïdes à tiges se rattache le *Gastrocoma*, Goldf. (2).

---

(1) Mc Coy, *Annals Magaz. nat. hist.*, 1849; t. III, p. 244-254; — Roemer, i. *N. Jahrb. f. Mineral.*, 1852, 743; *Monographie der Crinoiden Familie der Blastoiden*, Berlin, 1851.

(2) [M. le professeur Johannes Muller vient de reconnaître que le genre *Gastrocoma* a pos-

Ce genre remarquable de Comatulides constitue le premier représentant des Crinoïdes, détachées de leur tige articulée, telles qu'on les trouve plus tard dans le terrain jurassique ; il indique le premier leur élévation à une organisation plus parfaite et capable d'une locomotion. Quant aux Astériades, il y a, entre autres, l'*Aspidosoma* Goldf., de la grauwacke rhénane, qui trouve ici sa place (1). Les premiers précurseurs des Échinides n'apparaissent que dans le calcaire carbonifère : ce sont les genres, riches en espèces, de *Palechinus*, Scoul. (*Melonites*, Ow.), d'*Archœocidaris,* M[c] Coy, et de *Perischodomus*, M[c] Coy, qui forment la famille des Perischéchinoïdes (2), dont on ne connaît en outre qu'une seule espèce du terrain silurien supérieur et une seule du terrain permien. Ils ont la forme régulière des Cidarides; mais leur test est composé de plus de 20 (jusqu'à 75) rangées de plaques polygonales disposées depuis la bouche centrale jusqu'à l'anus central, et il est perforé d'un nombre également plus grand de rangées de pores par où sortent les pédicelles ; cette circonstance leur assigne peut-être un rang inférieur encore à celui des Astéries, où les rayons des plaques ne dépassent pas le nombre 20. Comme les Cidarides possèdent encore la forme régulièrement ooïde des Crinoïdes, Comatules, Astéries, etc., tandis que les Cassidules et Spatangues empruntent de plus en plus la forme animale spénoïde (comp. § VII[a]) des Holothuries, des Mollusques, des Insectes, etc., nous considérons les premiers comme les types les plus imparfaits, et les derniers comme les plus parfaits. Cette opinion, quoique n'étant pas généralement admise, est cependant partagée pour d'autres raisons par plusieurs zoologistes distingués (Troschel et d'autres). Si donc les Cidarides sont les Echinoïdes les plus imparfaits, les Perischéchinoïdes, d'après un principe précédemment énoncé (§ VII, 2), sont encore plus imparfaits, à cause du grand nombre de rangées de plaques et de pores. Ainsi la série des Échinoïdes commence par la famille la plus imparfaite, celle des Périschéchinoïdes, dans les couches paléolithiques, se poursuit par les Cidarides à travers les terrains triasiques et ne s'élève à des formes plus parfaites que dans les terrains jurassiques et modernes. Le *Palæocidaris* d'Eichwald du terrain dévonien est problématique.

---

sédé une tige et appartient ainsi aux Crinoïdes ordinaires (*Monaths Berichte der Berliner Academie der Wissentch*, 1856, p. 353-366; *N. Jahrb. f. Mineralogie*, 1856, p. 631).]

(1) *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1851, p. 380.

(2) M[c] Coy, *Annals a. Magaz. nat. hist.*, 1849; t. III, p. 244; *N. Jahrb. fur Mineral.*, 1851, p. 748-750; F. Roemer, *ibid.*, 1855, p. 492.

III. *Malacozoaires.* (*Lethœa*, p. 15-17, 25-27; et tableau VIII.) — Les *Bryozoaires* continuent à s'accroître lentement sans manifester du reste une loi apparente de développement; cependant on voit devenir de plus en plus nombreuses les formes voisines des Fénestelles et des Rétépores. Les genres des *Brachiopodes* s'élèvent de 23 appartenant au terrain silurien à 28, qui ont été énumérés par Davidson dans les terrains dévonien, carboniférien et permien, et dont 8 ne s'étendent pas au delà. La seule règle qu'on puisse remarquer est que la famille des Térébratulides, nombreuse en genres, ne commence à se développer plus abondamment que dans les couches triasiques et jurassiques, abstraction faite des Térébratules elles-mêmes, qui traversent toutes les périodes, et des genres *Meganteris* et *Stringocephalus* du terrain dévonien. Les *Uncites* et les *Anoplotheca* sont caractéristiques parmi les Spiriférides, les *Camophoria* parmi les Rhynchonellides, les *Davidsonia* parmi les Strophoménides, les *Productus* et *Strophalosia* parmi les Productides, et enfin les *Trematis* parmi les Discinides. Les *Lamellibranchiens*, surtout les Intégripalléales hétéromyaires et homomyaires augmentent considérablement en genres. Les Sinupalléales plus parfaits progressent moins rapidement que les Intégripalléales; d'où résulte que le nombre de leurs genres n'atteint que la moitié de celui des autres réunis, quoiqu'ils soient presque égaux en nombre dans la création actuelle. En effet, le rapport qui existe entre eux à l'époque paléolithique est de 56:27, et de 73:62 à l'époque actuelle; ce sont donc encore les divisions les plus inférieures qui se présentent d'abord en plus grand nombre. Les *Ptéropodes* et les *Hétéropodes* (nageurs) diminuent dans la période dévonienne; ils ne sont plus représentés dans le terrain houiller que par des Bellérophons, des *Porcellia* et une *Conularia;* ils disparaissent complétement dans le terrain permien. Ils établissent une sorte de compensation avec les *Gastéropodes* rampeurs, qui augmentent en nombre aussi rapidement que les premiers diminuent. Ces Gastéropodes, encore pauvres en Opisthobranchiens (sauf les *Dentalium*), sont par contre encore riches en genres pleurotomes, ayant la lèvre extérieure de la coquille fendue (*Murchisonia*, *Pleurotomaria*, *Cirrus*, *Polytremaria*, *Stomatia*), et se composent pour le reste de Trochoïdes et de Capuloïdes sans trace de Siphonostomes et de Pulmonés plus parfaits. Enfin parmi les *Céphalopodes* tétrabranchiens la famille des Nautilacés décroît rapidement de dix genres siluriens environ jusqu'à 5 et 1. On sait que les espèces des Orthocératides à large siphon se bornent aux terrains siluriens. En attendant des raisons contraires, on pourra donc les considérer comme

les espèces les plus imparfaites, puisque chez elles un simple appendice du corps, qui est renfermé dans le siphon, possède encore un grand développement par rapport à ce dernier (§ VII, n° 3). Il est très-mince dans toutes les espèces des terrains dévonien et carbonifère (1). Par contre on voit apparaître les premiers Ammonitides à siphon dorsal et à cloisons encore très-simples sur les bords, représentés par un petit nombre de genres, et une grande variété d'espèces (*Bactrites, Goniatites*).

Il est remarquable que ce dernier genre avec plus de 120 espèces paraisse complétement se borner aux terrains dévonien et carboniférien, car c'est sous toutes réserves qu'on cite 2-3 espèces siluriennes et plus tard il paraît même avoir complétement disparu. De même l'occurrence de quelques espèces de Cératites a besoin d'être certifiée. Mais nous ne saurions décider si les Ammonitacés étaient des organismes plus parfaits que les Nautilacés, si par conséquent par le remplacement de ces deux familles la création a procédé dans son développement, parce que les habitants des coquilles ammonitacées nous restent parfaitement inconnus. Mais dans le terrain dévonien nous rencontrons les premiers Dibranchiés, appartenant à la division inférieure des Décapodes, famille des Sépiaires, savoir le genre *Palæoteuthis* de M. Roemer, qu'il ne faut pas confondre avec le *Palæoteuthis* de M. d'Orbigny (*voir* Meyer et Dunker, *Palæontographica*, 1854; t. IV, p. 72, pl. XIII). Plus tard l'auteur l'a nommé *Archæoteuthis*.

IV. *Entomozoaires*. (*Lethæa*, t. I, p. 37-54, tableau VIII.) — La faune de ces petits animaux s'étend peu à peu à partir du terrain carbonifère dans diverses directions, quoique chez les *Vers* les familles renfermant des animaux libres et flottants ou rampants disparaissent, ce qui ne peut être qu'une chose accidentelle, puisqu'elles sont aujourd'hui nombreuses. Mais les tuyaux testacés des Serpulides deviennent plus fréquents. Dans la classe des *Crustacés* on voit apparaître les premières formes sédentaires appartenant aux Entomostracés, savoir le genre dévonien *Bostrichopus* appartenant aux Cirripèdes, et les premiers Natacostracés viennent bientôt le suivre. Enfin on reconnaît les premiers Insectes trachéens des classes des Arachnides et

---

(1) Le siphon central ou excentrique des Orthocérates ne paraît pas être limité à certains terrains. Mais chez toutes les espèces siluriennes du genre *Actinoceras* le siphon dirige des rayons dans toutes les directions, pendant que dans l'*A. giganteum* du carboniférien ils se bornent à la face ventrale. Le dos et le ventre de la coquille sont donc différenciés.

des Hexapodes. Chez les Entomostracés le nombre des genres lophyropodes augmente dans l'ensemble des terrains jusqu'à 5-6 (aujourd'hui 7-8); le *Dithyrocaris* ou *Pterygotus* (§ LIX) continue jusque dans le permien. Les Trilobites, encore assez nombreux dans la grauwacke, se réduisent à deux (*Phillipsia* et *Griffithides*) dans le carboniférien, pour s'éteindre entièrement et céder leur place à d'autres familles. Parmi les Phyllopodes nous voyons un genre voisin des *Apus*, et les Pécilopodes sont représentés par les deux genres remarquables *Eurypterus* (1) (*Adelophthalmus?*) et *Belinurus*, dont toutes les espèces sont limitées aux terrains dévonien et carboniférien. Deux autres genres de Crustacés encore peu connus, originaires du terrain houiller de Saarbruck, ont été publiés par MM. Jordan et H. de Meyer (2) sous les noms d'*Anthropleura* et de *Chonionotus*, dont le premier a quelque ressemblance avec le *Pterygotus* et l'autre avec les *Trilobites*. Nous ne connaissons pas plus exactement l'*Entomoconchus* de Mc Coy. Tous les ordres des Entomostracés à pieds nageoires étant ainsi représentés, on trouve comme premier Malacostracé le genre *Gampsonyx* de M. Jordan (3), qui nous a paru appartenir à un des ordres inférieurs, les Amphipodes, quoiqu'il possède quelques caractères des Décapodes macroures auxquels M. Burmeister le réunit sous le nom de *Gampsonychus* (4) après que nous l'avions nous-même nommé *Uronectes* (5). Il provient de la même formation houillère que les précédents, et on pourrait même déjà y soupçonner un animal lacustre, si les mêmes couches ne renfermaient pas les Crustacés mentionnés plus haut, qui semblent avoir appartenu à la mer.

M. Richter a encore donné la description et le dessin d'une Écrevisse de la grauwacke du terrain dévonien supérieur de Saalfeld (6); M. de Schauroth en cite une autre sous le nom de *Palæocrangon problematicus*, mais sans en préciser l'ordre. Il provient du zechstein de l'Allemagne (7) et pourrait bien être un Décapode macroure? Il est accompagné d'un autre Crustacé

---

(1) M. Eichwald en a donné une description et figure très-complètes dans le *Bulletin des naturalistes de Moscou*, 1854; t. XXVII, 1, p. 105, pl. I.

(2) *Palæontographica*; t. IV, 1, p. 15, fig. 1-2.

(3) Dans les *Verhandlungen der naturhistorischen Vereins der Preuss. Rheinlande*, 1847, p. 89-92, pl. 2, et *Palæontographica*; t. IV, p. 15, pl. I.

(4) *Über Gampsonychus fimbriatus*, Jordan, Halle, 1855, in-4°; *Lethæa*; t. II, p. 673-675.

(5) *N. Jahrbuch f. Mineralogie, etc.*, 1850, p. 575 et suivantes.

(6) *Palæontologie des Thüringer-Waldes*, 1848; malheureusement l'ouvrage n'est point à notre disposition en ce moment.

(7) *Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellsch.*, 1854; t. VI, 560 t. 22, p. 2.

très-problématique, *Hemitrochiscus*. Le zechstein de l'Angleterre et de l'Allemagne renferme quelques Ostracodes des genres *Cythere, Cytherella, Cytheris, Bairdia* et autres.

Les premiers Insectes à respiration aérienne sont déjà très-variés. Depuis longtemps le comte de Sternberg a fait connaître un Scorpion, *Cyclophthalmus*, et un Pseudocarpion, *Microlabis* Corda, du terrain houiller de la Bohême, comme représentants des Arachnoïdes pulmonaires et trachéaires. D'autre part, on doit à M. Curtis la connaissance de quelques Coléoptères curculionides dans les rognons de fer de la houille de Coalbrook (1), et au professeur Germar la découverte de quelques ailes d'Orthoptères (*Blatta* et *Acridites*) provenant de la houille des environs de Halle. A ces restes M. Goldenberg (2) vient tout récemment d'en ajouter d'autres provenant également du terrain houiller de Saarbruck; ce sont encore des ailes de 6 espèces de *Blatta* et de *Gryllacris*, ensuite de 4 espèces d'*Eutermopsis* et de 3 de *Sialides* (genre *Dictyoneura* Gldb.) et un Coléoptère (*Troxites*); ainsi ce ne sont que (11) des Orthoptères et Névroptères avec 2 ou 3 Coléoptères, c'est-à-dire des Hémimétaboles seulement, en faisant abstraction de ces derniers et des Sialides, dont la larve habite les eaux douces. Nous avons essayé à plusieurs reprises, mais sans arriver à un résultat satisfaisant, d'établir une série organo-physiologique pour les ordres des Hexapodes. La seule chose qu'on puisse admettre comme certaine, c'est que les Névroptères sont les plus imparfaits, comme étant des Insectes aquatiques qui dans leur état de larves respirent ordinairement par des branchies. Suivant M. Agassiz, les Insectes suceurs occuperaient le rang le plus élevé, comme les types les moins embryoniques (Hémiptères, Lépidoptères, Diptères); parmi eux, à moins que des raisons plus graves ne s'y opposent, il faudrait, conformément à nos principes (§ VII), placer au premier rang les Diptères, qui avec deux ailes seulement volent avec autant de rapidité et d'agilité que d'autres qui en ont quatre. Pour les Insectes suceurs, nous n'en retrouvons en effet les traces que bien tard. Nous allons maintenant résumer en un tableau l'apparition des Entomozoaires dans la période paléolithique.

---

(1) Buckland, *Géologie et Minéralogie;* t. II, pl. XLVII, f. 1 et 2. Sur la même planche on voit aussi les figures des Arachnoïdes cités plus haut.

(2) *Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft*, 1852; t. IV, p. 246-248; *Palæontographica* par Meyer et Dunker, 1854; t. IV, p. 17-38, t. 3-6.

	SILURIEN. 1.	SILURIEN. 2.	SILURIEN. 3.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.
TRACHEATA.						
Hexapoda.						
Orthoptera	…	…	…	…	—	…
Neuroptera	…	…	…	…	—	…
Coleoptera	…	…	…	…	—	…
Arachnoidea.						
Araneæ	…	…	…	…	…	…
Arthrogastores	…	…	…	…	—	…
Trachearia	…	…	…	…	—	…
Apneusta	…	…	?	?	?	?
Myriapoda.	…	…	…	…	…	…
BRANCHIATA.						
Crustacea.						
Malacostraca	…	…	…	…	…	…
Podophthalma	…	…	…	…	…	?
Hedriophthalma (Amphipoda, etc.)	…	…	…	?	—	?
Entomostraca	…	…	…	…	…	…
Pœcilopoda	…	…	…	—	—	…
Phyllopoda	—	—	—	—	—	…
Trilobitæ	—	—	—	—	—	…
Lophyropoda	…	…	…	…	…	…
Sessilia (Cirripedes)	…	…	…	—	…	…
Natantia (Ostracoda, etc.)	—	—	—	—	—	—
Vermes.						
Sessiles	…	…	—	—	—	—
Natantes et repentes	…	—	—	…	…	…

On place ordinairement les Scorpions *au-dessus* des Fileuses, mais le grand nombre de leurs yeux et de leurs sacs pulmonaires, leur abdomen en forme

d'appendice composé de nombreux segments ne contenant que le canal intestinal, tout leur genre de vie enfin, autant que leur grande ressemblance avec les Pseudoscorpions, les rapprochent des Myriapodes, plus que les Fileuses qui se distinguent à un plus haut degré par leur instinct et leur industrie. Aussi le professeur Newport et d'autres anatomistes les ont réunis dans une seule et même classe. Les Arachnoïdes appeustes parasites doivent bien avoir existé depuis l'apparition des Poissons, sur lesquels ils résident, mais ils sont à peine capables de se conserver à l'état fossile.

§ LXI.

6. *Vertébrés.*

V. 1. *Poissons.* (*Lethæa*, t. I, p. 54-59; tableaux VIII et IX.) — Dans l'étude des Poissons nous suivrons surtout le nouveau système du professeur Johannes Müller, fondé sur l'examen anatomique, en ayant égard encore aux recherches anatomiques de Heckel sur quelques groupes fossiles, recherches dont nous avons reproduit les résultats dans le tableau IX et son appendice. Nous avons déjà indiqué au § VII une partie des raisons qui nous engagent à conserver la série des ordres telle qu'elle a été choisie par M. Müller, série qui dans sa partie la plus essentielle avait déjà été adoptée par Cuvier dans la première édition de son *Règne animal.* Quant aux deux classes les plus inférieures des Leptocardiens et des Cyclostomes, qui ne contiennent qu'un petit nombre de genres, sans écailles et pour ainsi dire sans squelette, nous pouvons à peine nous attendre à en trouver des restes fossiles. Il en est de même de la classe la plus élevée, celle des Dipnoaires, qui de nos jours ne se composent que de deux genres comprenant 2-3 espèces, à moins qu'on ne veuille les ranger, comme M. Heckel l'a fait, parmi les Ganoïdes irréguliers. Nous n'avons donc affaire qu'aux Elasmobranchiens, Ganoïdes et Téléostes Müll. Comme les traces de Poissons ont été bien rares dans le terrain silurien supérieur (§ LIX), nous pouvons attribuer aux terrains dévonien, carboniférien et permien presque tout ce qui se rapporte aux Poissons paléolithiques dans nos tableaux VIII et IX. Nous y indiquons les nombres suivants des genres :

	PALÉOLITHIQUE.	SUPRA-SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	MÉSOLITHIQUE.	CÉNOLITHIQUE.
III. TELEOSTI	0	....	....	....	....	+	+
II. GANOIDEI	(59)	....	....	....	....	......	......
Regulares	0	....	....	....	....	......	......
Holostei (Euspondylii HECK.)							
Amiadei	0	....	....	....	....	......	......
Polypterini	0	....	....	....	....	......	......
Lepidosteini	0	....	....	....	....	......	+
? Aspondyli et Hemispondyli HECK.	0	....	....	....	....	......	......
Pycnodontæ (Platysomus)	1	....	....	——	——	+	......
Lepidoidei.. Homocerci	2	....	....	....	——	+.	......
Lepidoidei.. Heterocerci	7	....	....	——	——	+.	......
Sauroidei (Heterocerci)	11	....	——	——	——	+	......
Acanthioidei	7	....	——	——	——	o.	......
Placodermi	2	....	——	——	....	o.	......
Dipterini	3	....	——	....	1	o.	......
Cœlacanthi	16	....	——	——	——	?	....a.
Irregulares HECK.							
Sturiones	0	....	....	....	....	+	+
Cephalaspides	10	....	——	——	?	o.	......
I. ELASMOBRANCHI	(72)						
Plagiostomi.							
Rajidæ	2	....	— ? —	— ? —	....	+	+
Rajo-Squalidæ	0	....	....	....	....	+	0
Squalidæ	1	....	....	... ? ...	....	+	+
Cestraciontes	45	....	——	——	——	+	+
Hybodontes	3	....	——	——	....	+	......
Appendix (incertæ sedis)	18	——	——	——	....	+	......
Chimæroidæ	3	....	——	——	....	+	+

D'après l'indication du professeur J. Muller : I. Les *Élasmobranchiens*, 1,

1° Chiméroïdes et 2° Plagiostomes, sont les Poissons les plus imparfaits parmi les fossiles (c'est-à-dire après les Leptocardes et les Cyclostomes) (1). Parmi

---

(1) Cette position peu élevée dans le système est prouvée par le squelette seulement cartilagineux, le crâne imparfait, un plus grand nombre d'organes homonymes non différenciés (comme les dents, les vertèbres caudales, les branchies, les rayons des nageoires, les valvules du grand tronc artériel), puis les branchies moins indépendantes et le naturel extrêmement rapace, pendant que, à la vérité, le cerveau est plus grand, que les sens sont plus développés, et les organes génitaux plus parfaits.

La prétention directe des Poissons Homocerques à une place supérieure à celle des Hétérocerques se base sur les caractères suivants : La colonne vertébrale est réduite à un plus petit nombre de vertèbres caudales, dont les antérieures forment le pédoncle et les 2-3 dernières portent les appuis de la nageoire caudale, qui possède la forme la plus propre pour jouer à droite et à gauche et pour effectuer même la propulsion du corps. C'est ainsi que le nombre le plus petit d'organes homonymes se réunit à leur différenciation la plus forte et à l'effet le plus vigoureux. Dans les Poissons, au contraire, où la colonne vertébrale s'élève pour se continuer jusque dans la pointe supérieure de la nageoire caudale, c'est-à-dire dans les Hétérocerques, la partie caudale de la colonne vertébrale est beaucoup plus allongée, le nombre de ces organes homonymes devient nécessairement plus grand et plus illimité, parce qu'ils s'amincissent insensiblement jusqu'à la dernière ténuité; il n'y a plus de différenciation entre les vertèbres qui meuvent et celles qui appuient la nageoire caudale, et la force propulsive de cette nageoire est moins grande. C'est pourquoi les nageoires paires, pectorales et ventrales des Hétérocerques manquent ou changent rarement de place. La direction montante et la simplicité de la nageoire caudale des Hétérocerques est sans doute souvent en rapport avec l'emplacement des yeux sur la face supérieure et de la bouche sur la face inférieure de la tête. Par cette disposition, les Requins, lorsqu'ils se sont approchés de leur proie et vont la saisir, sont forcés de tourner rapidement leur corps autour de son axe longitudinal (de sorte qu'ils dirigent l'un de leurs flancs en haut) pour porter la bouche à la place que les yeux avaient fixée; et c'est pour cette rotation du corps que sert la nageoire caudale *ascendante* des Requins Hétérocerques, quoiqu'il existe aussi un petit nombre de Poissons Homocerques à bouche inférieure et des Hétérocerques à bouche terminale, telle qu'elle se retrouve même dans le genre Cestracion, le type vivant de la plupart des anciens Requins fossiles. Pour expliquer aussi ces exceptions, il faudrait connaître plus complétement leur manière de vivre ou avoir recours à la supposition que la nature a voulu établir des transitions d'un type à l'autre en combinant leurs caractères propres en différentes manières; car chez les Ganoïdes, où la formation de la tête est plus normale, la queue est presque toujours moins hétérocerque que chez les Élasmobranchiens, et présente toutes les gradations intermédiaires depuis le type extrême jusqu'au type homocerque. Chez les Raies, dont les yeux et la bouche sont encore plus opposés, mais dont le corps extrêmement aplati ne permet ni une propulsion ni une rotation rapide, la queue est ordinairement plus amincie que chez les Requins, et toutes les nageoires manquent ou sont très-dépendantes d'autres parties. Pour ce qui concerne enfin le motif fondamental même de ces modifications des nageoires, la disposition des yeux et de la bouche sur des faces opposées de la tête, elle est sans doute très-utile

les premiers, qui ne comptent qu'un seul genre vivant, Agassiz, Egerton et de Meyer ont rangé trois genres dévoniens très-incomplétement connus. C'est aux derniers qu'Agassiz réunit aussi les quatre genres qu'il a formés, au moyen de quelques dents des couches du terrain silurien supérieur, sans toutefois leur assigner une place déterminée. D'ailleurs on trouve encore dans le terrain dévonien et le calcaire carbonifère un grand nombre de restes analogues, qui ont servi à l'établissement de genres nouveaux; mais la structure du squelette, en vertu de sa nature cartilagineuse, nous restera probablement à jamais inconnue. Il faut y ajouter un petit nombre de genres de la famille des Hybodontes, qui est complétement éteinte, des Cestraciontes, qui sont encore représentés par un genre vivant, et enfin des Squalides et Rajides, qui abondent encore dans nos mers. Le calcaire carbonifère est surtout très-riche en Cestraciontes; mais la plupart de ces restes sont trop incomplétement conservés pour qu'on puisse sérier leurs genres d'après leur organisation progressive, et comparer cette dernière à la succession de leur apparition géologique.

II. Les *Ganoïdes* vivants, du moins ceux que Heckel désigne par le nom de Ganoïdes réguliers, possèdent un squelette parfaitement ossifié et des vertèbres complètes; la distinction de leurs familles est surtout fondée sur la structure anatomique du bulbe artériel, et sur la nature des branchies et des rayons branchiostègues; mais comme il est impossible d'entreprendre cet examen et cette comparaison sur des genres fossiles, on ne peut les juger que d'après leur aspect extérieur. Cependant nous savons depuis longtemps que le squelette de tous les fossiles est incomplétement ossifié, et Heckel nous a procuré la connaissance exacte de la composition des vertèbres, d'où résulte qu'il existe encore de nombreuses gradations dans le développement des vertèbres, et qu'en général leur ossification a été d'autant plus complète, que les genres sont plus modernes. Du reste il existe à cet égard une foule d'oscillations; car on y trouve même quelques espèces, dont les vertèbres sont parfaitement développées. Chez les Sturioniens, l'ossification suit une voie différente de celle qu'on constate chez les autres Poissons; c'est pourquoi Heckel les réunit avec l'ordre des Dipnoaires de Müller et la famille

---

pour la vie propre de ces êtres, mais certainement cette organisation extraordinaire de la tête n'est pas conçue dans le dessein d'élever les Élasmobranchiens plus vite que les autres Poissons à un degré plus élevé de perfectionnement, ou de les rapprocher plus près des trois classes supérieures des animaux vertébrés, où la bouche et les yeux vont de plus en plus occuper la face antérieure de la tête.

fossile des Céphalaspides (1), en un sous-ordre de Ganoïdes irréguliers, qui paraît se distinguer par des caractères plutôt négatifs que positifs (2). Malgré les nombreuses difficultés qui s'offrent dans les détails, nous arrivons en général aux résultats suivants. Les Elasmobranchiens et les Ganoïdes ont déjà commencé à apparaître à la fin de la période silurienne, longtemps avant les Téléostes plus parfaits qu'eux-mêmes, qui ne viennent qu'à l'époque jurassique. Le squelette des Elasmobranchiens est cartilagineux, celui des Ganoïdes est en partie ou complétement ossifié. Les premiers se conservent uniformément à travers toutes les périodes; les derniers diminuent de plus en plus depuis la période dévonienne, de manière qu'il n'en reste plus que 3 ou 4 genres dans la création actuelle. Le squelette des familles éteintes des Ganoïdes de la période paléolithique, dont on ne peut plus comparer l'organisation intérieure, n'est point ossifié ou ne l'est qu'à demi; les familles vivantes ont un squelette complétement ossifié et occupent par ce caractère un rang plus élevé. Parmi les premiers, plusieurs familles se composent de genres, dont les uns, paléolithiques, sont pour la plupart hétérocerques (comme les Elasmobranchiens), les autres, mésolithiques, homocerques, comme une partie de ceux qui existent encore, et comme les Téléostes [parmi lesquels il n'y en a que très-peu, comme par exemple les Saumons, qui paraissent hétérocerques à un très-faible degré (3)]. Voilà pourquoi l'on est en droit de considérer les premiers comme les plus imparfaits et d'admettre également une succession correspondante à la loi du développement progressif. Cette loi se manifeste donc trois fois, savoir : 1° dans l'apparition des deux ordres cités avant celui des Téléostes (qui deviennent plus tard les remplaçants des Ganoïdes); 2° dans l'apparition des Ganoïdes, à colonne vertébrale à peine ou à demi ossifiée, avant ceux à vertèbres complètes; et 3° dans l'apparition constante des genres hetérocerques de plusieurs familles avant les genres homocerques; sans rappeler l'apparition des Elasmobranchiens avant celle des Ganoïdes. Parmi les Poissons ganoïdes du terrain houiller il pourrait s'en trouver un assez grand nombre appartenant aux eaux douces, puisque tous les Ganoïdes actuellement vivants sont des habitants de lacs et de rivières. Mais quant aux Poissons précédemment trouvés dans le terrain dévonien et le calcaire carbonifère, ils appartiennent à coup sûr à la mer, conformément à la loi terripétale.

---

(1) Comp. EGERTON et MULLER, i. *Geolog. quart. Journ. Lond.*, 1849; t. IV, p. 302; *N. Jahrb. d. Mineral.*, 1851, p. 493.

(2) *Sitzungs-Berichte d. k. k. Academie in Wien*, 1850; t. V, p. 143-148.

(3) HUXLEY, *Annals a. Magaz. of nat. hist.*, 1850; t. XVI, p. 69.

V. 2. *Reptiles*. (*Lethæa*, t. I, p. 19-22; tableaux VIII, X.) — Le tableau X fait voir qu'on trouve pendant la période paléolithique : I. Beaucoup de Reptiles dipnoïques (Labyrinthodontes); II. Quelques Reptiles monopnoïques de familles différentes, mais généralement incertaines; cependant point de Serpents, point de Tortues et presque point de Lézards écailleux. Il faut y rattacher un certain nombre de traces de Reptiles trouvées à la surface des couches paléolithiques, dont l'explication est assez douteuse. Les différents groupes auxquels ils appartiennent doivent être soumis à un examen spécial.

Reptiles dipnoïques. — Il est reconnu que durant leur développement embryonnaire les Reptiles dipnoïques présentent bien plus d'analogie avec les Poissons qu'avec les autres Reptiles. On serait tenté de considérer une partie d'entre eux comme des Poissons munis de pieds au lieu de nageoires. Et en effet, plusieurs zoologistes distingués les ont intercalés pour cette raison comme une classe spéciale, *Amphibia*, entre les autres Reptiles et les Poissons. Même quand ils ont acquis tout leur développement, les Reptiles dipnoïques tiennent de si près aux Poissons, que les plus savants anatomistes se sont longtemps combattus avec tous les arguments que fournit la science pour décider la question de savoir si le genre *Lepidosiren* appartient aux premiers ou aux derniers, et aujourd'hui même ils ne sont pas tous d'accord à ce sujet. J. Müller le considère comme un Poisson dipnoïque. Par conséquent il n'y a aucun doute que les Reptiles dipnoïques soient de beaucoup les plus imparfaits, et qu'ils ont dû apparaître et se développer les premiers, ou en plus grande abondance, en tant que le manque d'habitants d'eau douce n'y mettait point obstacle; tous les Reptiles dipnoïques actuellement vivants sont en effet des habitants d'eau douce. La structure particulière des dents des plus anciens Reptiles, qui est aussi faiblement indiquée chez nos petits Batraciens actuels, leur a fait donner le nom de Labyrinthodontes; c'est la conviction intime, fréquemment énoncée et développée par le professeur Owen, que ces derniers appartiennent aux Reptiles dipnoïques. D'après leur double condyle occipital, leurs os palatins ressemblants au vomer, leurs dents et d'autres caractères, ce sont des Batraciens (dipnoïques); mais il faut bien observer que ce ne sont point les animaux les plus imparfaits, mais les plus parfaits de cet ordre, *des Crocodiles arriérés* dans leur organisation; leurs vertèbres sont biconcaves comme celles de la plupart des dipnoïques (Salamandres et Ichthyoïdes), etc. (1). Le plus an-

(1) R. Owen, Jameson's *Edimburgh Journ.*, 1842, t. XXXIII, p. 65-88; Murchison, *Siluria*, 254, fig.

cien Reptile de cet ordre paraît être le *Telerpeton* Mantell de l'*Old-red-sandstone*, c'est-à-dire dévonien (1); cependant on ne le connaît que très-incomplétement. La conservation d'une grande partie du squelette et d'une partie du crâne, analogues pour la forme et la grandeur à ceux d'un Triton, constitue le fait principal qui nous soit parvenu. On y trouve réunis à la fois certains caractères des Lacertiens et des Tritons; la région dorsale et celle des côtes, de même que la membrane natatoire [??] des pieds, sont plus développées que chez les Tritons. Le Dr Mantell indique également, comme appartenant à des Batraciens, de petits œufs trouvés dans les couches dévoniennes de la même contrée et attribués jusqu'ici à des Gastéropodes. Il paraît que ces restes n'ont point encore été examinés par d'autres anatomistes. Le capitaine Brickenden a trouvé dans le même grès des vestiges de quadrupèdes, qu'il attribue à une tortue (2); cependant, malgré le grand écartement des pieds et le rapprochement des pas, on ne peut rien déterminer d'une manière péremptoire.

Plus nombreux sont les genres de la formation houillère, parmi lesquels l'*Archegosaurus* Goldf. (3), le plus remarquable de tous, est certainement connu avec le plus d'exactitude, depuis que M. H. de Meyer en a examiné des centaines d'exemplaires (4). Le plus souvent on trouve la tête (qui a jusqu'à 10 pouces de longueur) avec la partie antérieure du tronc, renfermées dans les rognons sphérosidéritiques de cette formation. Les dents sont caractéristiques des Labyrinthodontes; elles se composent d'une petite couronne émaillée et d'une grande racine, traversée par des lamelles perpendiculaires, rayonnées et ondulées; elles sont insérées dans des alvéoles peu profondes, et se renouvellent lorsqu'elles sont usées. Le crâne est plat, court et large, mais avec l'âge il se prolonge en un museau assez grêle; il est toujours dépourvu du *processus occipitalis*, puisque cette partie n'était point ossifiée, aussi peu que la colonne vertébrale. Cette dernière n'était remplacée que par une corde membraneuse ou cartilagineuse non articulée, sur laquelle se trouvaient disposées aux parties supérieure, latérales et inférieure, au lieu de vertèbres entières, des pièces osseuses isolées, correspon-

---

(1) *Géolog. Journ. Lond.*, 1852; t. VIII, p. 100-105, pl. 4. — *Annals Magaz. nat. hist.*, 1852; t. IX, p. 76.

(2) *Geolog. Journ. London*, 1852; t. VIII, p. 97-100.

(3) *N. Jahrbuch d. Mineral.*, 1847, p. 400-404, t. VI. — Goldfuss, *Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlen-Gebirges*, Bonn, 1847, in-4° (le journal cité, 1850, p. 103).

(4) *N. Jahrbuch f. Mineral*, 1850, p. 105; 1854, p. 422-431; 1855, p. 326.

dant à l'arc de la vertèbre, à son corps et aux apophyses épineuses, etc. Ces pièces n'étaient point réunies pour former des vertèbres unies et entières, et ces anneaux représentant les vertèbres se succédaient sans se toucher réciproquement. Cette structure cartilagineuse de la colonne vertébrale, passagère à l'état embryonnaire chez tous les animaux vertébrés, permanente dans nos Poissons cyclostomes et plagiostomes (et dans quelques Dipnoïques ichthyoïdes?) et reconnue aussi par M. Heckel dans l'état adulte des Poissons ganoïdes plus anciens, s'est donc conservée ici jusqu'à l'âge mûr des plus anciens Reptiles. Il est donc impossible de déterminer la forme des faces articulaires des corps des vertèbres; les apophyses transversales paraissent avoir manqué complétement. On a également examiné l'ilion et les extrémités antérieures et postérieures. Ces dernières sont un peu plus longues que les premières. L'avant-bras et la jambe sont plus courts que le bras et la cuisse; mais les têtes articulaires des os longs sont rarement convexes et paraissent n'avoir été que de consistance cartilagineuse. Les mains et les pieds sont inconnus, sans doute à cause de leur nature cartilagineuse; pour la queue, on ne connaît que quelques parties qui en formaient le commencement. La peau était nue et ne se trouvait garnie que le long de la poitrine et de l'abdomen jusqu'au bassin, de petites écailles osseuses, qui sous la poitrine et la gorge recouvraient même en partie une cuirasse osseuse très-remarquable. Cette cuirasse est composée de quelques grandes plaques, qui n'appartiennent pas au système dermique et qu'on ne trouve dans aucun autre animal. Ces Reptiles ne paraissent point avoir éprouvé de métamorphose; car les plus petits individus ressemblent parfaitement aux adultes, sauf la circonstance que la cuirasse abdominale n'est pas encore ossifiée chez les premiers. Goldfuss et de Meyer ont encore trouvé dans la tête des os faiblement courbés, filiformes et denticulés. Selon le premier de ces auteurs, ce seraient des arcs branchiaux; mais cette opinion est mise en doute par le second, parce qu'il n'a pu découvrir aucune trace analogue dans les crânes plus robustes et mieux ossifiés des Labyrinthodontes triasiques; néanmoins il n'en donne point l'explication lui-même. Si donc les Archegosaures sont de véritables dipnoïques, comme le pensent R. Owen et C. Vogt (1), opinion qui nous paraît à nous-même également probable (car il n'est guère possible qu'ils aient pu quitter l'eau au moyen de pattes si imparfaites), il faut sans contredit les ranger dans le sous-ordre des *Immutabilia* ou *Ichthyoidea* à cause du manque de métamor-

(1) *Jahrbuch f. Mineral*, 1854, p. 676.

phose. On ne nous accusera certainement point de partialité, si nous nous en rapportons au témoignage de M. Rich. Owen qui rejette notre théorie d'un développement progressif dans la création.

Quant au *Sclerocephalus* provenant aussi de la formation houillère de Saarbruck, et que Goldfuss (*l. c.*) a décrit avec le précédent en le prenant pour un Poisson, nous apprenons également par M. de Meyer (*ll. cc.*) que c'est encore un Labyrinthodonte voisin du précédent; cependant c'est tout ce qu'il indique à ce sujet. C'est dans la formation houillère de la Nouvelle-Ecosse dans l'Amérique du Nord qu'on a trouvé à une assez grande profondeur un tronc d'arbre creux, peut-être un *Sigillaria*, placé verticalement, et qui parmi d'autres débris de plantes renfermait aussi les restes d'une ou probablement de deux espèces de Reptiles. Ces derniers ont été examinés par MM. Wymann et R. Owen et décrits par Lyell et Dawson comme *Dendrerpeton Acadianum* Ow. (1). D'après cette description la longueur de ces animaux était de 3 pouces pour l'un et de 6 pouces pour l'autre. Les sillons des os à la surface du crâne et la structure des dents sont en général les mêmes que chez les Labyrinthodontes. Les os longs ont la plus grande analogie avec ceux du *Menopoma* appartenant comme le précédent au sous-ordre des Ichthyoïdes et vivant également dans l'Amérique du Nord. Il en est de même des vertèbres, qu'on ne connaît que pour le plus petit des deux animaux. Elles sont par conséquent différentes de celles de l'*Archegosaurus*, tout à fait ossifiées, allongées, biconcaves, munies d'apophyses articulaires et transversales, et plus analogues à celles des Salamandres qu'à celles des Poissons. Quant aux pieds, on ne les connaît point (2).

Dans la formation houillère de Pictou, également dans la Nouvelle-Écosse, on a trouvé un crâne que R. Owen a appelé *Baphetes planiceps* (3). Le nombre, la grandeur et la disposition des dents, les rapports et le mode de combinaison des os prémaxillaires, nasaux, préfrontaux et frontaux, leur structure scrobiculée et leur texture microscopique, enfin la forme large et aplatie du naseau sont absolument les mêmes que chez les Labyrinthodontes. Les détails des orbites et d'autres caractères encore sont contraires à la nature d'un Poisson. C'est avec les genres des Labyrinthodontes *Capito-*

---

(1) *Lond. geolog. Journ.*, 1853; t. IX, p. 58-63. L. 2-4.

(2) *P. S.* On vient de découvrir (1860) dans la même localité un autre tronc semblable contenant, outre les restes du *Dendrerpeton*, trois espèces d'un nouveau genre sauroïde (*Hylonomus*) avec un Myriapode et de nombreux individus du genre *Pupa*.

(3) *Geolog. Journ.*, 1854, p. 207-208, l. 9.

saurus et *Metopias* du terrain triasique, qu'ils ont le plus de rapport ; cependant les orbites sont plus grandes et de forme différente, etc.

On a trouvé dans les schistes de la formation houillère d'Angleterre, probablement de Glasgow, une partie du crâne d'un Reptile, que M. R. Owen (1) a appelé *Parabatrachus Colei*. Ce crâne présente quelque analogie avec celui de l'*Archegosaurus;* aussi les sillons à la surface de ses os ressemblent plus à ceux de ce genre qui sont plus fins, qu'à ceux des Labyrinthodontes qui sont plus gros.

Owen déclare ici catégoriquement qu'il compte l'*Archegosaurus* avec les Dipnoïques Ichthyoïdes à branchies permanentes, mais que cependant il n'y voit point de transition aux Poissons.

Owen décrit également, sous le nom de *Brachyops breviceps* (2), un crâne de Labyrinthodonte provenant d'un grès de Mangali dans les Indes centrales, dont on n'a point précisé l'âge. M. de Meyer enfin désigne par le nom d'*Apateon pedestris* un animal plutôt Reptile que Poisson, peut-être voisin des Salamandres, et provenant de la formation houillère de Munster-Appel en Bavière Rhénane (3).

C'est encore aux États-Unis qu'on a découvert un certain nombre d'empreintes de quadrupèdes. M. Alfred King (4) en a décrit trois espèces différentes provenant d'un grès du terrain houiller de Greensboury en Pensylvanie (on n'indique pas si ce grès se trouve au-dessous ou au-dessus de la houille). L'une a été appelée par lui *Tenaropus* et les autres lui ont servi à former un genre *Sphæropezium*, la première se trouvait à une distance de quelques lieues des autres. La première a été reconnue véritable par Lyell et non différente du *Chirotherium* d'Europe (5); quant aux autres, ce sont sans contredit des produits d'art des Indiens indigènes (6).

Les empreintes appelées *Chirotherium* (qui ont d'abord été découvertes dans le grès rouge d'Allemagne et dénommées par M. Kaup) doivent avoir le pouce [?] divergent des autres doigts aux quatre pattes ; les pieds de devant, qui sont plus petits, ont le pas le plus léger ; les pieds de droite et de gauche

---

(1) *Geolog. Journ. Lond.*, 1853 ; t. IX, p. 67-70, l. 2, f. 1.

(2) *Geolog. Journ. Lond.*, 1854 ; t. X, p. 473.

(3) *N. Jahrb. f. Mineral*, 1844, p. 336 ; — *Palæontographica*, t. I, p. 153-154, l. 20, f. 1.

(4) SILLIMAN's *Journal*, 1845 ; t. XLVII, p. 343-352.

(5) *Ibid.*, 1846 ; t. II, p. 25-29.

(6) *P. S.* Elles paraissent appartenir à une formation plus récente (1860).

s'alignent l'un devant l'autre et à une assez grande distance, sans que les bouts des doigts soient tournés en dehors, ce qui ordinairement n'a lieu que chez les animaux à longues jambes. Lea mentionne les mêmes empreintes de *Chirotherium* et à une assez grande profondeur au-dessous d'elles dans le même terrain près de Pottsville en Pensylvanie ; il cite des vestiges à 5 doigts, dont 3 sont pourvus d'ongles, et d'une longueur de pas de 13 pouces (1), derrière lesquels traînait une queue. Il les nomme *Sauropus*. Haines a décrit, sans en donner une détermination précise (2), des empreintes à 3 doigts, provenant d'un quadrupède du millstone-grit, c'est-à-dire de la partie inférieure du terrain houiller dans le comté de Clare.

C'est dans les grés et schistes houillers de la Nouvelle-Écosse, d'où proviennent le *Dendrerpeton* et le *Baphetes*, que Logan et Harding, aussi bien que Gessner, ont découvert des vestiges de petits animaux, en partie à queue traînante ; cependant nous n'en connaissons point de descriptions (3). Ainsi il est encore impossible de décider jusqu'à quel point ces empreintes sont en rapport avec les corps fossiles en question, dont la nature et l'affinité ne s'en trouvent pas non plus mieux éclaircies.

Les débris de Reptiles du terrain permien, connus jusqu'à présent, sont les suivants. Le *Zygosaurus* Eichwald, fondé sur un beau crâne d'Orenbourg (4). La formation des dents, la structure scrobiculée de la surface du crâne, le sillon caractéristique décurrent en forme de lyre, les fosses temporales et d'autres caractères le relient avec ceux du *Capitosaurus*, du *Mastodonsaurus*, du *Simosaurus* et *Nothosaurus*, de manière que la parenté autant que l'indépendance du genre se trouvent établies, mais qu'il n'en résulte rien de nouveau sur les rapports des Labyrinthodontes avec les Dipnoïques, sur leurs organes respiratoires, etc.

Le *Deuterosaurus* Eichwald (5) repose sur une série, longue de 11 pouces, de 11 vertèbres consécutives biconcaves. La première est une vertèbre cervicale, la dernière avoisine le sacrum, qui est formé par deux vertèbres soudées ensemble, et derrière lequel il ne paraît avoir existé guère ou point de vertèbres caudales [?]. Le crâne et les dents manquent. Eichwald regarde

---

(1) SILLIMAN'S *Journal*, 1849 ; t. VIII, p. 160 ; t. IX, p. 124.

(2) *Annals and Magaz. of nat. hist.*, 1852 ; t. IX, p. 433-435.

(3) LYELL et DAWSON, aux endroits cités.

(4) *Bullet. d. Natur. de Moscou ;* 1848, t. III, 159 ff., pl. 2-4 ; 1852, t. XXV, II, p. 472-482.

(5) *Russia and the Ural ;* t. I, p. 637 ; — EICHW., *Bullet. Mosc.*, 1848 ; t. III, p. 151.

l'animal comme un Lacertien, et comme parmi eux les Agames et les Caméléons possèdent le moins de vertèbres (15), il le suppose parent avec ces derniers. Néanmoins, comme la colonne vertébrale doit avoir été encore bien plus simple, et la queue très-courte ou entièrement nulle, il ne faut point renoncer complétement à l'idée de Labyrinthodontes. Le genre *Rhopalodon* n'a été fondé par M. Fischer de Waldheim (1) que sur quelques dents, mais M. d'Eichwald l'a fait connaître (2) d'après l'étude de débris plus complets de crânes et de dents, en observant qu'il faut peut-être y rattacher aussi le *Dinosaurus* Fisch. et le *Syodon* Kutorga. La structure fibreuse des os rappelle ceux des Poissons. Les dents molaires, au nombre de 9-10 au plus, sont creuses, implantées dans de profondes alvéoles, à double tranchant dentelé, et c'est par là, autant que par leur structure microscopique et d'autres caractères, que l'animal se trouve rapproché des Thécodontes permiens (*Thecodontosaurus*, *Palæosaurus*, *etc.*), dont il est facile de le distinguer par de puissantes canines, qui nécessistent l'aplatissement du museau et du menton. Il existe en outre des dents de palais; on ne sait rien sur les membres. De même que le *Rhopalondon* les autres genres de l'époque permienne sont pour la plupart des Thécodontes, ayant un petit nombre de dents à double tranchant denticulé, mais de structure simple, des vertèbres amphicèles et cinq ou quatre doigts libres au moins chez le *Proterosaurus*. En général ils présentent des liens de parenté avec les Lacertiliens; mais ces derniers ont des dents libres (acrodontes) ou attachées latéralement et ne possèdent point de vertèbres biconcaves. Tels sont le *Thecodontosaurus* et *Palæosaurus* du terrain permien de l'Angleterre et le *Proterosaurus* de celui de l'Allemagne. Chez ce dernier au moins les corps des vertèbres sont creusés à l'intérieur pour le passage de la moelle épinière sous forme ventrue plutôt que sous forme cylindrique, c'est-à-dire que le canal pour le passage de la moelle épinière est élargi ou renflé dans l'intérieur de chaque vertèbre (3). Cependant, d'après de nouvelles observations, la série des couches

(1) Lettre à M. Murchison, Moscou, 1841, 10 ff., in-8°; — *Bullet. natural. Moc.*, 1845; t. XVIII, II, p. 540-543; — Von Qualen, Erman's *Archiv.*, 1846; t. V, p. 155.

(2) *Bullet. Mosc.*, 1848, cahier III, 136 ff.

(3) Suivant la monographie qui vient d'être publiée par M. H. von Meyer (*Fauna der Vorwelt*, 3e cahier, Francfort, 1856, in-f°, et *N. Jahrb. f. Mineral*, 1857, p. 102-104), le genre thécodonte *Protorosaurus* ne possède pas d'os dermiques; le nombre des dents est de 18? dans chaque branche de la mâchoire supérieure, et de 14? dans la mâchoire inférieure; les vertèbres sont biconcaves, et celles du bassin sont au moins au nombre de 3; les 4 pieds sont à 5 doigts; le carpe a 8 osselets, le tarse en a 7; les 5 doigts de la main,

de grès de l'Angleterre, qui renferme les deux genres que nous avons cités d'abord, se poursuit sans lignes de démarcation sensibles depuis le terrain permien véritable jusqu'au keuper, et d'après Sanders et Stutchbury il est encore douteux si ces fossiles appartiennent véritablement au terrain permien, ou bien au grès bigarré, ou enfin au keuper (1). Il est également encore incertain si le grès de la Bohême, qui renferme les seuls débris du genre thécodontien *Sphenosaurus* est un grès rouge appartenant au *rothliegende* ou au grès bigarré ou même au keuper. Les os cunéiformes qui se trouvent insérés par la partie inférieure entre les vertèbres biconcaves consécutives, paraissent indiquer un développement moins parfait des vertèbres. L'apparition de tous ces Thécodontes dans les formations marines fait supposer en outre qu'ils cherchaient leur nourriture sur la plage, ou même que leurs doigts étaient réunis par une membrane natatoire, et qu'en partant de la côte ils allaient chercher leur proie aux embouchures des fleuves ou dans les baies tranquilles, à l'instar des Caïmans ou de quelques petits Lacertiens formant le genre *Amblyrhynchus*, qui, selon M. Darwin, habitent une petite île de l'archipel Galapagos dans la mer du Sud. Même leur forte denture permet à peine de leur attribuer une autre nourriture que celle que la mer seule, à cette époque, pouvait fournir à ces animaux comparativement tres-grands. On a trouvé deux autres genres, *Bathygnatus* Leidy et *Clepsysaurus* Lea, dans un grès pour lequel existe la même incertitude, et qui peut appartenir au grès houiller supérieur, au grès permien ou bien au grès bigarré. Dawson et Lea le considèrent comme équivalent au *red-sandstone* dans la vallée du Connecticut, soit permien, soit triasique, comme Dawson l'indique avec Leidy. Nous ne connaissons la description que du premier de ces genres (2). Elle repose sur des débris d'un large crâne, haut de cinq pouces, qui possédait une rangée d'environ douze dents molaires non implantées, mais attachées au bord alvéolaire par le côté extérieur de leur haute racine. A mesure que ces dents s'usaient, elles étaient remplacées par des nouvelles, qui appa-

---

sans le métacarpe, se composent de 2, 3, 4, 5, 3, ceux du pied postérieur de 2, 3, 4, 5, 4 phalanges; tous les doigts sont terminés par des onguicules plats et courbés. Il n'est pas question d'une membrane entre les doigts. Il existe cependant deux espèces d'animaux semblables provenant du même terrain et du même pays, qu'on a confondues jusqu'à présent, et dont la deuxième vient d'être nommée *Parasaurus* par l'auteur cité.

(1) L'*Institut*, 1849; t. XVII, p. 414.

(2) *Journ. Acad. nat. scienc. Philadelph.*, vol. II, in-4°, p. 327-330, pl. 33; — SILLIMAN'S *Journ.*, 1855; t. XI, p. 444.

raissent à côté d'elles. Ce genre appartient donc aux Pleurodontes. D'ailleurs les dents sont encore aplaties, à double tranchant et dentelées sur les deux bords (celles du *Clepsysaurus* ne sont dentelées que sur l'un des deux tranchants). D'autres caractères encore dans la formation du crâne indiquent le plus d'analogie avec les Lacertiliens (1). Ainsi de tous ces genres les seuls qui appartiennent avec certitude au terrain permien, sont le *Zygosaurus* labyrinthodontien, le *Deuterosaurus* douteux et enfin le *Rhopalodon* et *Proterosaurus* thécodontiens. On sait qu'on a aussi découvert dans le grès rouge de la vallée du Connecticut un grand nombre d'empreintes de pieds de Reptiles et d'Oiseaux; mais ces grès, qu'on a d'abord pris à cause de ses Poissons pour le *rothliegende*, ensuite pour le grès bigarré, renferment également une série très-longue de couches sans signe extérieur de subdivision. Le professeur Edw. Hitchcock, après y avoir découvert une *Clathropteris* contenue dans l'extrémité supérieure de cette série, la compte dans le lias, et M. A.-D. Rogers réunit la plus grande partie de la série avec les terrains jurassiques. C'est ce qui diminue notablement la surprise que la découverte de ces Reptiles avait causée au premier abord (2).

---

(1) M. Lea vient d'y ajouter encore un autre genre de Reptiles, le Centemodon de la Pensylvanie, mais il ne repose que sur une seule dent, qui se distingue de celles des deux précédents par les deux bords tranchants, non dentelés. (*Proceed. Acad. Philad.*, 1856; t. VIII, p. 77; *N. Jahrbuch. f. Mineral*, 1857, p. 253.)

(2) Quant à l'âge de ces grès rouges des États-Unis, on vient de s'y orienter plus exactement. Les recherches persévérantes de MM. A.-D. Rogers, Edw. Hitchcock et W.-C. Redfield ont donné le résultat suivant : 1°. Ces grès rouges et la formation houillère qui en dépend, tels qu'ils s'étendent dans la Virginie orientale et occidentale, au *Deep-river* dans la Caroline septentrionale, où ils contiennent, dans ces deux pays, des empreintes de *Catopterus*, de Posidonomyes et des Cyprides, et dans la vallée du Connecticut en Massachusetts, où ils ont fourni une *Clathropteris*, deux *Voltzia* et des empreintes assez nombreuses de *Catopterus* et de *Palæoniscus*, répondent par leur âge à la base des oolithes (? du lias) d'Europe. 2°. Les grès rouges de Maryland, avec des débris de Sauriens et des feuilles de Zamites, et ceux de New-Jersey et de la Nouvelle-Angleterre, qui ont également fourni trois espèces de *Catopterus*, ne peuvent être que du même âge ou un peu plus anciens. 3°. Cela résulte en partie de l'observation que les espèces de *Catopterus* en question sont si peu hétérocerques, que M. Egerton a voulu les séparer comme un genre particulier sous le nom de *Dictyopyge*, ce qui est cependant superflu, parce qu'un examen plus complet a prouvé que les autres espèces de *Catopterus* ne sont pas hétérocerques à un plus haut degré. La même observation peut se faire sur l'espèce de *Palæoniscus* trouvée dans ces grès, pour laquelle M. Egerton a proposé le genre *Ischypterus*, tout en avouant qu'il n'existe qu'une limite arbitraire entre ce genre et les autres espèces de *Palæoniscus*, qui sont elles-mêmes aussi plus ou moins hétérocerques. Or on sait que jusqu'à présent les vrais Hétérocerques

Comme résultat de cet examen de la première apparition des Reptiles dans la création, nous trouvons que :

1. Les Reptiles connus jusqu'ici dans la formation houillère sont des Labyrinthodontes; ceux du terrain permien sont des Labyrinthodontes et des Thécodontes. Quant au *Bathygnathus,* qui est Pleurodonte, on ne connaît pas avec certitude l'âge du terrain qui le renferme.

2. Selon toute apparence, les Labyrinthodontes sont dipnoïques, relèvent autant de la division des Ichthyoïdes que de celle des Batraciens, dans le sens plus restreint de ce mot. Les Thécodontes paraissent être monopnoïques et se rapprocher le plus de nos Lacertiliens; cependant il serait possible que leurs doigts aient été munis d'une membrane natatoire.

3. Tous les Labyrinthodontes et Thécodontes manifestent des caractères embryoniques par les corps de leurs vertèbres biconcaves (vu que chez le Crocodile elles ne sont biconcaves qu'à l'état fœtal); et en particulier l'*Archegosaurus* par l'occiput et les vertèbres non ossifiées. Ce sont par conséquent des types embryoniques qui offrent néanmoins les uns et les autres des indices d'un développement plus parfait par la structure de leur crâne et celle de leurs dents.

4. *Archegosaurus, Telerpeton,* et peut-être même d'autres genres de la formation houillère habitaient les marais forestiers à *Stigmaria.* Les autres, surtout les Thécodontes, qu'on a trouvés dans différentes couches de grès, présentant quelquefois aussi des *ripple-marks* et des traces de Reptiles, paraissent, comme riverains, avoir cherché leur nourriture dans la mer, ou même l'avoir pêchée en nageant dans le voisinage des côtes?

5. D'ailleurs les Thécodontes montrent trop peu de liens de parenté avec nos Lacertiliens, ou sont encore trop peu connus, pour qu'on puisse avec certitude les ranger parmi ces derniers. C'est ce qui nous a engagé à les placer dans notre tableau VIII, parmi les *Genera incertæ sedis.*

6. Les deux groupes de Reptiles, autant que les vestiges qu'on trouve dans les grès et qui leur sont attribués, se poursuivent par d'autres genres à travers les terrains mésolithiques, où viennent s'associer à eux les Nexipodes, les Ptérodactyles, les Pachypodes et les Crocodiles.

7. Il est conforme à la loi du développement progressif de voir apparaître

---

ne s'élèvent pas au-dessus des terrains triasiques, et les vrais Homocerques ne se rencontrent pas avant le lias; de sorte que ces Poissons seraient indicatifs du même âge que le *Clathropteris*, les Zamites et les Posidonomyes qui les accompagnent. (Silliman's *American Journal of Science*, 1856; t. XXII, p. 357-363; *N. Jahrbuch d. Mineralogie*, 1837, p. 87-88.)

les Dipnoïques avant les Monopnoïques (1) et les Lacertiliens avant les Crocodiliens et Chéloniens placés plus haut dans le système, et qui du reste par leur cuirasse s'écartent bien plus du type embryonique que les premiers dont les membres acquièrent souvent si peu de développement.

8. Par contre on s'attendrait à voir apparaître, d'après la loi terripétale, les Nexipodes pélagiques (du trias, etc.) avant les Crocodiliens riverains (des terrains jurassiques et postérieurs), ceux-ci avant les Ptérodactyles volants (rares dans le lias, nombreux dans les terrains jurassiques supérieurs et crétacés), et ces derniers enfin avant les habitants du sol solide, savoir les Thécodontes (qui sont permiens et mésolithiques), les Pleurodontes, les Pachypodes ou Dinosauriens (dans les couches jurassiques supérieures et le terrain wealdien) et les Lacertiliens ordinaires (qui commencent à se montrer dans le terrain jurassique supérieur et se poursuivent jusqu'à nos jours, si on n'y réunit pas les Thécodontes). Et en effet, l'ordre de leur apparition successive (tel que nous l'avons indiqué dans les parenthèses) est en parfait accord avec cette prédisposition, à la seule exception des Thécodontes, qui du reste ont probablement habité le bord de la mer.

9. Cependant il nous reste encore à examiner la loi de la succession dépendant des conditions extérieures d'existence. Cette loi paraît avoir été particulièrement favorable aux Dipnoïques ichthyoïdes à l'époque des forêts houillères. Mais qu'est-ce qui a retardé si longtemps l'apparition des Nexipodes auxquels l'Océan paraît avoir offert depuis longtemps un séjour convenable? Si leur genre de vie nous était parfaitement connu, nous serions probablement en état de répondre à cette question. Cependant nous savons que quelques-uns d'entre eux, les Ichthyosaures, se nourrissaient de préférence de Seiches, et celles-ci, quoiqu'on en connaisse une paléolithique, la *Palæoteuthis* de la grauwacke, n'apparaissent en grand nombre que dans le lias, où l'on trouve les premiers Ichthyosaures. Les Nothosaures du muschelkalk se seraient nourris peut-être de ces Céphalopodes, d'où proviennent les corps appelés *becs de seiches* (*Conchorhynchus* et *Rhyncholithus*).

V. 2. On a aussi trouvé à différentes reprises des vestiges d'Oiseaux dans le terrain houiller de l'Amérique et les grès rouges de la vallée de Connecticut, qu'on avait d'abord pris pour le todtliegende, mais qui doivent appartenir aux grès liasiques d'après les indications précédemment données

(1) D'après les indications antérieurement données, nous ne considérons pas les Dipnoïques comme un ordre, mais comme une sous-classe différente de tous les autres Reptiles que nous pourrions désigner par le nom d'*Amphibies* ou par celui de *Poissons terrestres*.

(§ LI, p. 822-823). Il ne nous reste plus qu'à examiner quelques indications qui ont rapport au terrain houiller. Les plus belles empreintes d'Oiseaux qu'on connaisse sont les *Ornithichnites fulicoïdes* des *Turners-falls* du Connecticut à son entrée dans le Massachusetts, qui ont été décrites par Deane (1). Cet auteur y appelle le terrain *new-red-sandstone*, et il appartient sans contredit à ce grès du Connecticut, auquel on avait donné auparavant le même nom. Par contre, Alfred King cite deux espèces d'Ornithichnites dans le terrain houiller du *Westmoreland county*, en Pensylvanie, où l'on trouve aussi un *Sphæropezium* et un *Thenaropus*. Mais il n'indique pas si les couches de grès qui contiennent toutes ces empreintes se trouvent au-dessous ou au-dessus de la houille. Dans ce dernier cas, il en serait de ces couches absolument comme des grès du Connecticut. Ces vestiges présentent tous les deux trois doigts antérieurs assez longs et un doigt postérieur. M. Lyell, qui plus tard visita les lieux et donna des renseignements sur les traces de quadrupèdes du même endroit, ne fait aucune mention de ces Ornithoïdichnithes et se contente de parler de la *réalité* des empreintes de quadrupèdes de la vallée du Connecticut. Cette circonstance rend assez douteuse l'existence de ces empreintes d'Oiseaux (2).

β. *Développement des sous-règnes à travers toutes les périodes.*

§ LXII.

1. PHYTOZOAIRES.

Il nous reste à passer en revue la marche du développement des différents sous-règnes, classes et ordres en général, depuis le commencement jusqu'à la création actuelle. Si nous nous bornons en cela à la comparaison de périodes entières et si nous n'avançons plus de *terrain en terrain* (à moins que des phénomènes particuliers ne captivent notre attention), c'est que nous avons la conviction d'obtenir ainsi une image à la fois plus juste et plus claire dans son ensemble; car la faune et la flore particulières aux différents terrains se trouvent dans une dépendance très-intime avec leur étendue accidentelle, leur composition, leur nature minérale, etc., comme il est facile de s'en convaincre en comparant ensemble les listes des corps *organi-*

---

(1) SILLIMAN, *Americ. Journal*, 1844; t. XLVII, p. 73-77, t. 1-2; — *N. Jahrb. f. Mineral.*, 1844, p. 636.

(2) SILLIMAN'S *Journal*, 1846; t. II, p. 25-29.

ques qui se trouvent renfermées dans la *Lethæa geognostica*, dans le *Pro drome de Paléontologie, etc.* Le muschelkalk, par exemple, ne renferme jus qu'ici ni animaux littoraux ni plantes; dans le terrain crétacé on ne trouve aucune formation d'eau douce, et dans quelques autres terrains nulle trace de Coraux, d'Echinides, etc., *quoique certes à aucune époque toutes les conditions d'existence n'aient plus manqué à ces organismes depuis leur première apparition.* Avant tout, pour ce qui concerne les *Phytozoaires*, nous devons à peine nous attendre à trouver des résultats de quelque importance d'après ce qui en a déjà été dit aux §§ LIX et LX; car :

1. Les classes qu'on y rapporte, comme les Polygastriques, les Eponges, les Polythalames et probablement les Polycystines (pour ces derniers on est encore dans l'incertitude), se composent aussi de plus ou moins de genres dont les animaux sont mous et nus, et qui se rapprochent d'autant plus du type embryonique des classes, qu'ils sont encore dépourvus de parties dures siliceuses et calcaires. Il est donc probable, d'après les observations sur les types embryoniques, que c'étaient précisément ces derniers qui possédaient un développement plus considérable aux premières périodes de la terre, sans pouvoir toutefois nous laisser des indications sur leur existence passée. Parmi les Polygastriques de nos jours, la moitié au moins des genres pourraient être mous et dépourvus de carapaces siliceuses; une très-grande partie des Eponges n'est composée que de fils cornés, et parmi les Polythalames, il se trouve encore au moins quelques genres vivants dépourvus de tests calcaires. Les animaux qui habitent les tests siliceux des Polycystines, sont encore complétement inconnus, sauf quelques observations modernes dues au professeur Johannes Muller, et il était donc impossible d'en rechercher et reconnaître les formes nues. Quoique leurs tests présentent une structure radiaire et une division en quelque manière quaternaire, à l'instar des Actinozoaires, les animaux eux-mêmes paraissent présenter peu d'affinité avec eux. Nous ne devons donc pas nous attendre à trouver conservés dans les couches terrestres tous les chaînons de la série du développement de ces animaux.

2. Presque toutes ces classes ne sont composées que d'animalcules microscopiques, dont les tests, empâtés dans la roche, deviennent inaccessibles à toute observation ultérieure. M. Ehrenberg a montré par plusieurs observations que les Polygastriques siliceux, ceux même qui n'appartiennent qu'à la période pleistocène, sont souvent déjà devenus méconnaissables, parce que leurs tests siliceux ont subi une transformation par suite du procédé naturel de silicification qui nous est connu par les études de MM. Alexandre

Brongniart et Léopold de Buch, et qui change graduellement leurs tests siliceux en anneaux ou en disques siliceux. C'est ce qui arrive également pour les tests calcaires d'une foule de coquilles avec la seule différence que les premiers fournissent eux-mêmes la matière des anneaux. La fin de cette métamorphose est souvent caractérisée par la formation de la calcédoine (1). Dans un grand nombre de terrains plus anciens, sablonneux et moins compactes, les tests ont également été dissous, et il fallait à la fois le zèle et la sagacité infatigables qui caractérisent M. Ehrenberg pour reconnaître les Polythalames des couches mésolithiques et paléolithiques par les noyaux isolés de silicate de fer, qui autrefois s'étaient formés dans les chambres de leurs tests, qui sont depuis longtemps détruits. Il est vrai que les Eponges sont plus grandes; mais par la dissolution de leurs parties molles elles se décomposent, soit entièrement, soit en ne laissant que des spicules siliceux ou calcaires isolés, non contigus, de dimension également microscopique. Nulle classe animale plus que celle des Phytozoaires ne nous trouve donc impuissants à en retrouver et à en restaurer aujourd'hui les restes solides autrefois confiés à la terre.

3. Les Polygastriques sont pour la plupart des habitants d'eau douce, et comme tels ils n'ont guère trouvé dans les mers paléolithiques les plus anciennes les conditions favorables à leur existence, et ne pourraient être conservés pour nos études par les couches qui s'y sont formées.

4. Nous n'avons pas encore été à même de sérier ces classes d'après la gradation de leur perfection relative, pour obtenir les moyens de prononcer un jugement sur la marche de leur développement progressif.

5. Comme ces organismes, les plus imparfaits de tous, paraissent avoir trouvé dès le commencement des conditions suffisantes d'existence (pour les Polycystines seuls une existence aussi prématurée, quoique probable, n'est point prouvée), il est à présumer qu'en général ils n'avaient plus à parcourir durant les temps géologiques de phases bien importantes de développement.

Passons maintenant en revue les classes en particulier :

A. *Polygastriques*. Comme la plupart d'entre eux (abstraction faite du grand nombre de formes nues) sont des habitants d'eau douce, nous ne devons les attendre en plus grand nombre que lors de l'apparition plus fréquente des formations lacustres, c'est-à-dire surtout à l'époque tertiaire. La présence de trois genres dans une pierre lydienne de la formation houil-

---

(1) *Monatsberichte d. Berliner Academie*, 1846, p. 158-173.

lière de Potschappel près de Dresde (§ LX, A) prouve que même les animaux siliceux de cette classe existaient déjà en grande partie à cette époque; mais il fallait une circonstance aussi favorable que celle de leur enclavement dans la pierre lydienne, qui en général est *très-subordonnée* à d'autres roches et possède rarement une transparence suffisante pour les conserver dans un état reconnaissable à nos yeux.

Admettons, comme très-probablement nous en avons le droit, que toutes les couches de la formation houillère soient aussi riches en Polygastriques que ces minimes portions de bancs siliceux qui les renferment et sont devenues pour M. Ehrenberg l'objet d'études microscopiques : quel vaste monde d'êtres microscopiques viendrait s'ouvrir à nos yeux! D'ailleurs les nombreux Bivalves et autres Mollusques et petits animaux marins pouvaient-ils à cette époque vivre sans ces Polygastriques, qui aujourd'hui du moins en constituent la principale nourriture et qui en général sont probablement dans la mer les premiers producteurs de matière organique servant à la nourriture d'êtres plus parfaits? Pouvaient-ils manquer dans les périodes siluriennes, dans les périodes plus modernes? Et cependant nous en perdons toute trace jusqu'au moment où les rognons transparents de *silex corné* du coralrag de Cracovie, et d'autres provenant probablement de la craie de *Delitzsch* en Saxe, présentent de nouveau l'occasion de les observer. Là ce sont de nouveau des espèces de *Peridinium*, de *Trachelomonas* et de *Xanthidium*, ici de *Peridinium*, de *Xanthidium* et de *Pyxidicula* en plus grande abondance que M. Ehrenberg nous fait connaître (1). En outre MM. Ehrenberg, Waterhouse, Mantell (2) citent encore des *Chætotyphla*, des *Gaillonella*, des *Fragilaria* et des *Eunotia* provenant d'autres endroits. Dans le calcaire éocène d'Alabama, qui contient les Zeuglodontes, on a trouvé 16 espèces des genres *Actinoptychus, Amphitetras, Amphora, Biddulphia, Campylodiscus, Coscinodiscus, Denticella, Dictyopyris, Discoplea, Gaillonella, Grammatophora, Navicula, Synedra, Triceratium* et *Zygoceros* (3). Mais ce n'est que dans les terrains plus récents et moins compactes, comme la plupart des dépôts miocènes, pliocènes et d'alluvion, où les changements de forme cités plus haut (au

---

(1) *Monatsberichte d. Berlin. Acad.*, 1838, p. 196; 1843, p. 61; *Abhandl. d. Berlin. Acad.*, 1836, p. 110, t. I; 1838, p. 39, 76, 78; *Microgeologie*, t. XXXVII, f. 7, 8.

(2) Ehrenberg, *Fossile Infusorien*, pl. I, avec explication; *Berliner Monatsberichte*, 1840, p. 217; *Annals of natural History*, 1838; t. II, p. 162; Waterhouse *in Microscop. Journ.*; t. II, p. 4, etc.

(3) Ehrenberg, *Monatsberichte d. Berliner Academie*, 1854, 374, 384 ff.

n° 3) n'ont guère ou point encore eu lieu, qu'on les rencontre facilement en si grande abondance, que leur nombre monte déjà à près de 80 genres avec 800-1000 espèces (1). Sans aucun doute cette classe d'êtres se trouvait donc représentée à toutes les époques sur une large échelle.

B. *Amorphozoaires.* Pour ce qui concerne l'existence passée d'Eponges cornées, c'est à peine s'il peut nous en rester des traces. Les Eponges, qui à partir du terrain silurien moyen apparaissent en si grand nombre dans tous les terrains, renfermaient déjà sans aucun doute des parties calcaires ou siliceuses dans leur composition primitive. Ce n'est que dans les couches cénolithiques que les Eponges paraissent devenir plus rares, probablement par la raison que la plupart de ces terrains présentant peu de consistance n'ont pu les garantir contre la destruction; car on observe que les spicules siliceux des Eponges ne manquent presque dans aucune couche tertiaire. Peut-être aussi les précédentes renfermaient plus de calcaires que ces dernières (2).

C. *Polythalames.* (Rhizopodes, *Lethæa,* t. I, p. 13-17; tableau VIII). — Ehrenberg a prouvé qu'ils ont déjà existé abondamment à l'époque du terrain silurien moyen (§ LIX), et qu'on retrouve en état parfaitement reconnaissable une foule de nos genres actuels dans le calcaire carbonifère; King et Reuss ont démontré (§ LX) leur existence dans le terrain permien. Quoiqu'on ne les ait point reconnus jusqu'ici dans le trias à cause de la nature défavorable de ce terrain (3), ils se montrent dans tous les terrains jurassiques, crétacés et tertiaires, en augmentant continuellement en nombre et en variété. Cette dernière ne paraît point avoir été très-grande au commencement (comme du reste aussi chez les Polygastriques), puisqu'on retrouve à peu près partout les mêmes genres en petit nombre. Notre tableau VIII indique les rapports suivants entre les genres et les espèces dans les différents étages :

	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
Polythalamia.......	11 : 15	0	15 : 34	47 : 292	72 : 855	77 : 1000
Nummulites, etc......	....	....	....	....	4 : 45	....

(1) *Lethæa*, 1850, 3e édition, t. I, p. 13-14; tableau VIII.
(2) *Lethæa*, t. I, p. 10-11; tableau VIII.
(3) M. Terquem cependant vient de les y découvrir en abondance (*Post-script.* de 1860).

M. Ehrenberg a montré en outre qu'abstraction faite des espèces déjà mentionnées (*Lethœa*), il existe dans une foule de terrains certaines glauconies et grès verts (comme nous les avons déjà indiqués dans le terrain silurien moyen), qui se composent en grande partie ou même entièrement de grains noirs ou verts de silicate de fer. Ces grains remplissaient autrefois les chambres des Polythalames et se sont séparés après la destruction des tests. Quelquefois cependant ces grains représentent encore d'une manière admirable les détails les plus délicats de la texture des tests dont ils avaient rempli les chambres en noyaux solides ou en enduits minces des parois. Cependant pour la plupart de ces noyaux on peut à peine encore indiquer même les genres (1). Ces noyaux microscopiques ont été reconnus dans les grès verts et glauconies du terrain jurassique moyen près de Moscou (*Textilaria, Uvellina, Rotalia*), du néocomien (*Textilaria*) et du gault de la France (*Planulina, Guttulina, Rotalia, Textilaria*); dans le greensand supérieur de l'Angleterre (*Textilaria, Uvellina, Guttulina, Planulina*); dans la craie supérieure de la Westphalie, appelée *pläner-kalk* (*Nonionina, Textilaria*); dans le calcaire à nummulites de la France et de l'Allemagne (*Mesopora, Rotalia, Planulina, Lenticulina, Orbiculina, Alveolina, Nonionina, Borelis, Miliola, Guttulina, Strophoconus, Textilaria, Grammostomum, Nodosaria, Vaginulina, Uvigerina*); dans le calcaire éocène qui, en Amérique, contient les Zeuglodontes (*Vaginulina, Grammostomum, Polymorphina, Rotalia, Planulina, Globigerina, Quinqueloculina, Spiriloculina, etc.*); dans les grès verts et glauconies du terrain tertiaire moyen et supérieur de l'Europe, de Java, etc. Sans aucun doute ces animaux servant de nourriture à d'autres, formaient une des conditions indispensables à leur existence; car on sait que les Gades et autres espèces de Poissons avalent même des grands Mollusques testacés, comme des *Natica*, dont ils digèrent lentement les tests épais.

D. *Polycystines*. (*Lethœa*, I, 12-13; tableau VIII). — On rencontre les premiers de ces petits corpuscules siliceux dans les formations éocènes, dans le calcaire à Zeuglodontes d'Alabama, où Ehrenberg a découvert 2 espèces de Dictyolithes et une de Haliomma? Les 31 genres comprenant 147 espèces fossiles, qui se trouvent consignés dans la *Lethœa*, proviennent soit des couches miocènes supérieures de l'Europe et de l'Afrique, soit de couches tertiaires d'âge incertain des îles Barbades dans l'Inde occidentale et des îles Nicobares dans les Indes orientales (2). Comme ces der-

---

(1) *Monatsberichte d. Berlin. Acad.*, 1854, p. 374-377; 1855, p. 172-178, 272-289.

(2) Ehrenberg dans les *Monats-Berichte d. Berliner Acad.*, 1847, p. 54, etc.; — *Microgéologie*, liv. XXXV, XXXVI.

nières sont d'origine volcanique et qu'elles paraissent avoir été soulevées du fond de la mer lors de la formation des couches riches en Polycystines, il reste à savoir s'il n'existe point une relation intime entre la température élevée et l'émanation simultanée d'eaux siliceuses jaillissant des profondeurs de ce terrain volcanique, et l'existence si abondante de ces êtres dans ces lieux.

D'après cela nous pouvons représenter l'apparition des Phytozoaires par ce tableau graphique, qui du reste n'exprime que les résultats appuyés par des faits ou du moins qui sont le plus probables.

		PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
Marina.	Polycystina.......	....	....	....	....		
	Polythalamia.	?					
	Amorphozoa......	?					
Polygastrica, la plupart d'eau douce. . .		? ? ?					

Le résultat final pour ce qui cencerne le sous-règne des Phytozoaires est donc :

a. Comme animaux marins simples élémentaires, flottants, nageurs et sédentaires, ils trouvent les premiers de tous les conditions nécessaires à leur existence, à l'exception d'une partie des Polygastriques qui habitent les eaux douces.

b. Ils forment le commencement de la série terripète des animaux.

c. Ils forment le commencement de la série progressive suivant l'ordre systématique.

d. Ils sont donc destinés sous tous les rapports à paraître au commencement de la création.

e. En effet, ils apparaissent *tous* (autant que nous pouvons en juger d'après les restes qui nous sont conservés) déjà dans les couches les plus anciennes; ils augmentent peu à peu en nombre et en variété. Cependant les Polygastriques n'apparaissent au commencement qu'en petit nombre, parce qu'ils sont en grande partie habitants des eaux douces et dépourvus de tests capables de revêtir l'état fossile; mais ils nous semblent plus rares encore qu'ils ne le sont en vérité, parce que leurs tests siliceux sont masqués par les ro-

ches qui les renferment. L'apparition retardée des Polycystines encore peu connus pourrait bien n'être qu'accidentelle ou dépendre de raisons semblables.

§ LXIII.

2. ACTINOZOAIRES.

Pour la considération du mode de développement des Actinozaires en général, nous nous basons sur les énumérations de la *Lethæa geognostica*, 1855, t. I, p. 22-25 et 73-81, et sur l'aperçu de notre tableau VIII, qui en est emprunté, et où par mégarde cependant les quelques Alcyonaires n'ont pas été énumérés. Ces deux sources, pour ce qui concerne les Polypes, s'appuient sur les travaux de MM. Milne Edwards et Haime, qui n'ont été enrichis depuis que par un certain nombre d'espèces provenant de l'Angleterre. Le nombre des Échinoïdes aussi n'a pas été considérablement augmenté depuis le catalogue critique de MM. Agassiz et Desor, dont nous avons fait usage : il n'y a que les Crinoïdes et en particulier ceux des terrains paléolithiques, dont le nombre ait subi quelque accroissement notable, grâce aux travaux des géologues de l'Angleterre et des États-Unis. Du reste nous aurons égard aux publications modernes partout où leur influence ne se bornera pas à une simple augmentation de quelques nombres absolus, qui d'ailleurs varient de jour en jour.

A. Les *Acalèphes*, qui, sauf une ou deux exceptions, ont une composition entièrement gélatineuse, ne pouvaient point, s'ils ont existé antérieurement, se conserver pour nous à l'état fossile.

B. Quant aux *Polypes*, nous empruntons aux sources précitées les remarques suivantes : Les Alcyonaires soit sédentaires, soit occasionnellement flottants (Pennatulides) se montrent isolées et en général sans changement notable presque à travers tous les terrains. Quant aux Zoanthaires, le changement que nous avons signalé au § LIX est d'autant plus important, qu'à la fin de la période paléolithique on voit disparaître presque sans exception les ordres *Rugosa*, *Tubulosa* et *Tabulata*, qui ont existé jusque-là, pour faire place à des ordres nouveaux (*Perforata* et *Aporosa*), tandis que les Malacodermes dépourvus de toute partie calcaire, s'ils ont existé, étaient incapables de revêtir l'état fossile, et que les *Cauliculata*, qui ne consistent qu'en 2-3 genres (Antipathes), n'ont fourni jusqu'ici qu'un seul et unique débris tertiaire. Il n'y a que le genre *Palæocyclus* parmi les *Aporosa*, que le *Protaræa* et le *Pleurodictyum* parmi les *Perforata*, qui se trouvent déjà dans les

couches siluriennes et dévoniennes; il n'y a que le *Millepora*, le *Polytremacis* et l'*Axopora* parmi les *Tabulata*, et le *Holocystis* et le *Koninckia* parmi les *Rugosa*, qui se bornent aux terrains plus récents; enfin il n'y a que le *Chætetes* et ? le *Cœnites* qui se trouvent à la fois dans les deux séries de terrains; cependant on a indiqué récemment encore quelques espèces d'*Aporosa* en Angleterre même dans des formations plus anciennes. Pour ce qui concerne notre opinion relativement au classement de ces groupes, nous nous en rapportons au § LIX et nous considérons avec MM. Milne Edwards et Haime les *Aporosa* et les *Perforata* comme les Zoanthaires (calcaires) les plus parfaits, tandis que nous conservons toujours quelques doutes sur la place qu'il faut assigner aux Gorgonides par rapport aux Zoanthaires. Le résultat de ce dénombrement est :

	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
POLYPARIA.	Genres. Espèc.	G. E.	G. E.	G. E.	G. E.	G. E.
a. *Zoantharia*	76.: 389.	8 : 17.	43 . 241.	62 : 314.	77.: 259.	110 : 230.
Malacodermata						x : x.
Aporosa	1.: 4.	7 : 15.	39 : 232.	57 : 301.	58 : 208	86. : 173.
Perforata	2 : 3.	0.: 0.	3 : 8.	2 : 3.	15 : 45.	19. 35.
Tabulata	27.: 140.	1.: 2.	1 : 1.	2 : 10.	2 : 4.	2 : 2.
Tubulosa	2 : 13	....	....	....	....	....
Rugosa	39 : 224	....	....	1 : 2	....	....
Cauliculata	? ?	....	....	....	1 : 1.	2 : x
Incerta	5.: 5.	....	....	....	1 : 1.	1 : x.
b. *Alcyonaria*	14.: 71.	....	....	4 : 11.	6 : 15.	30. : x.
Fossilia. — Alcyonidæ	4.: 10.	? ?	? ?	? ?	2. : 4.	14 : x.
Fossilia. — Gorgonidæ	3 : 20.	? ?	? ?	3 . 10.	3 : 10.	13 : x.
Suspensa. — Pennatulidæ	1?: 1?	....	....	1 : 1	1. : 1.	3 : x
Suspensa. — Graptolithidæ	6.: 40	....	....	....	....	....

D'après cela il paraît que les Alcyonaires (1) se propageaient avec quelques

(1) D'après Sedwick et Mc Coy (*British Palaeozoic Fossils*, *Advertissem.*, p. 4), certains fos-

oscillations à travers toute la période neptunienne. En tous cas leur absence dans les périodes triasique et jurassique n'est en partie du moins qu'accidentelle, puisqu'on ne connaît jusqu'ici qu'une seule localité assez restreinte (Saint-Cassian) qui ait fourni un certain nombre de Polypiers triasiques. Nous avons appelé les Graptolithes et les Pennatulides *suspensa* ou *flottants*, quoique nous sachions que les premiers ont coutume d'enfoncer au moins leur pédicule dans la vase; mais ils n'y sont point fixés et souvent, la vase étant soulevée, ils changent de place sans toutefois, à ce qu'il paraît, pouvoir diriger à volonté leur locomotion ou nager librement ; ils flottent dans l'eau là où le courant les entraîne. Ainsi leur locomotion est la plus imparfaite de toutes et ne se répète peut-être que chez quelques Stylastrites.

Les *Graptolithes* se sont probablement comportés d'une manière analogue. Leur organisation paraît avoir été plus imparfaite que celle des autres Alcyonaires, et pour cela ils paraissent non-seulement avoir apparu les premiers, mais encore en constituant une sorte de compensation avec les Pennatulides, avoir disparu déjà avant la fin des formations paléolithiques (1).

La manière remarquable dont se comportent les 2 groupes des Zoanthaires, dont nous avons parlé au commencement de ce paragraphe et antérieurement au § LX, résulte avec le plus d'évidence du petit tableau qui précède.

C. *Échinodermes.* Après nous être déjà prononcé sur leur série systématique aux §§ LIX et LX, et en avoir fixé les commencements, il nous reste à considérer les changements qui se sont opérés durant le cours des périodes géologiques : nous allons les résumer dans le tableau suivant, quoique, en particulier, les nombres absolus des Stylastrites paléolithiques y restent plus que les autres au-dessous de la vérité (2).

---

fossiles du terrain silurien inférieur provenant du Bala limestone, ci-devant considéré comme Ichthyodorulithes, ne sont que les axes siliceux de certains Alcyonaires voisins du genre *Hyalonema* des mers chinoises, mais que l'on sait maintenant être un produit d'industrie humaine.

(1) *Post-scriptum.* — D'après les ouvrages de M. Sedgwick et Mc Coy (*British Palæozoic Fossils, Advertissem.*, p. 6), qui jusqu'à ce moment n'étaient point à notre disposition, les Graptolithes appartiennent aux Sertulaires parmi les Polypes Hydroïdes, que MM. Milne Edwards et Haime placent au-dessous des Pennatulides. Cependant les espèces vivantes connues sont sessiles.

(2) Nous faisons observer nous-même à plusieurs reprises cette imperfection de nos tableaux, que nous ne serions en état d'améliorer qu'au prix d'un temps très-long, afin de ne point avoir l'air de vouloir la cacher ; mais nous ne croyons pas qu'en y apportant les compléments le résultat puisse subir par là un changement essentiel.

	TERRAINS.					
	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
Fistulidæ........	....	....	....?	....	.... ?	12 : 66.
Echinoidea...........						
Spatangidæ	....	....	1 : 18.	8 : 71.	13 : 87.	9 : 32.
Cassidulidæ.	....	....	6. : 61.	15 : 115.	8 : 56.	4. : 12.
Clypeastridæ	....	....	....	2 : 2.	9 : 55.	11 : 55.
Cidaridæ..	? ?	2. : 45.	14 : 107.	15 : 91.	10 : 53.	17 : 162.
Perischœchinidæ.....	3 : 8 (14)	....	....	....	....	....
Stelleridea..						
Asteriadæ..........	1 (4) : 5.	2 : 2.	4 : 11.	6 : 16.	2 : 6.	18 : 155.
Ophiuridæ.	1 ? : 2.	3 : 5.	4 : 10.	1. : 6.	1 : 3.	15 : 100
Crinoidæ..						
Astylidæ..........	2 : 3.	....	4 : 9.	3 : 6.	1 : 2.	2. 31.
Sessilia et suspensa. Stylastridæ........	29 : 107.	4 : 17.	9 : 83.	5 : 20.	3 : 6.	2 : 2.
Stylechinidæ.						
Echinocrinidæ. ..	1 : 13	....	....	....	....	....
Blastoidea	3 (4) : 22	....	....	....	....	....
Cystideæ..	9 : 27	....	....	....	....	....

Pour ce qui concerne l'échelle systématique des groupes de ces organismes, nous avons conservé pour les Échinoïdes l'ordre adopté par MM. Agassiz et Desor, et nous avons déjà annoncé aux §§ LIX et LX notre opinion sur ces derniers ainsi que sur les Stellérides. Il est vrai que parmi les Échinoïdes on a coutume de placer en avant les Cidarides, souvent à la vérité par la seule raison que leurs parties extérieures se présentent avec plus de netteté. Chez les Spatangoïdes les organes locomoteurs plus essentiels, les pédicelles, n'occupant plus qu'une partie du corps, sont par conséquent plus isolés et plus concentrés; les appendices extérieurs du corps sont moins développés, comparativement à ce dernier, et tout l'ensemble de leur corps présente plus la forme sphénoïde (§ LIX); tout cela se présente le moins chez les Cidarides; ils sont les plus ooïdes, et se rapprochant par là le plus des Périschoéchinoïdes et par eux des Crinoïdes. C'est pourquoi nous les plaçons à l'extrémité inférieure de la série. Quoique en partant de points de vue différents, d'autres zoologistes ont également adopté cette direction dans la classification des Échinoïdes. Le reste du classement et

l'arrangement des différents groupes n'exige point (§ LX) d'autre commentaire, puisque, autant que nous le sachions, on est partout d'accord là-dessus.

Nous avons donc devant nous les résultats suivants :

a. Les *conditions d'existence extérieures semblent* avoir été également favorables pour tous et ne paraissent point avoir nécessité une modification particulière de la marche du développement.

b. Conformément à la série terripète les *Stylechinides* et *Stylastrites* flottants et sédentaires apparaissent avant les autres groupes qui se meuvent librement, quoique avec beaucoup de peine, sur le fond solide de la mer.

c. Le développement de tous les groupes réunis correspond parfaitement à la loi *progressive* en général. Le développement des Stellérides précède évidemment celui des Échinoïdes; celui des Fistulides (presque sans parties dures) ne saurait plus être connu. Chez les Stellérides, le point culminant pour les Stylastrites tombe dans la période paléolithique, à partir de laquelle on les voit diminuer d'une manière continue, tandis que les Astylides (les Comatulides, en y comprenent 2-3 genres qui en sont peut-être moins rapprochés) ne commencent que plus tard à croître en nombre. Parmi eux se trouve le genre *Comatula* lui-même, dont les Stylastrites représentent comme type embryonique le jeune âge (*Pentacrinus europæus*) d'une manière permanente. Les Ophiurides et les Astériades, qui sont encore mieux organisés, restent pour ainsi dire stationnaires depuis la fin de la période paléolithique, quoique de nos jours ils soient assez nombreux. Enfin ces Échinoïdes, qui occupent le rang le plus élevé de tous les Échinodermes fossiles, ne se développent qu'à partir de la fin de la période houillère pour subir un accroissement rapide jusque dans la création actuelle. En entrant plus avant dans les détails, nous voyons les Cystidés à organes quaternaires (surtout dans la période silurienne) apparaître avant les Stylastrites quinaires et disparaître avant eux. De même nous voyons apparaître chez les Échinoïdes d'abord les plus imparfaits (Périschéchinoïdes et ensuite) les Cidarides avant les Clypéastroïdes, Cassidulides et Spatangoïdes. Il n'y a que les Clypéastroïdes, placés dans le système entre les Cidarides et les deux familles citées en dernier lieu, qui constituent une exception remarquable. Pour le moment nous la considérons comme telle dans cet embranchement au reste très-subordonné du système, puisque non-seulement ils apparaissent (relativement) très-tard, mais qu'ils se développent aussi en une grande abondance dans la création actuelle seulement.

Le résultat de ce paragraphe peut être résumé dans le tableau suivant, dont les groupes principaux ainsi que les groupes subordonnés montrent un développement plus parfait en allant de bas en haut.

	PALÉOLITHIQUE. 1 2 3 4 5 6	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
Fistuloidea			?		?	
Spatangoidæ						
Cassidulidæ						
Clypeastroidæ						
Cidaridæ						
Perischœchinidæ						
Echinoidea.						
Asteriadea						
Ophiuroidea						
Astylidæ						
Stylastritæ						
Echinocrinidæ						
Blastoidea						
Cystoidea						
Stylechinoidea.						
Crinoidea.						
Stelleridea.						
ECHINODERMATA.						
Malacodermata						
Aporosa						
Perforata						
Tabulata						
Tubulosa						
Rugosa						
Zoantharia						
Sessilia. Alcyonidæ						
Sessilia. Gorgonidæ						
Suspensa. Pennatulidæ						
Suspensa. Graptolithidæ						
Alcyonaria.						
POLYPARIA.						

La succession et le développement ultérieur de ces organismes, autant que nous les connaissons jusqu'à ce jour, correspondent si bien aux lois terripète et progressive, sauf l'exception peu importante des *Clypéostroïdes,* qu'il est inutile d'ajouter plus de détails aux explications déjà données. De nouvelles découvertes y apporteront peut-être encore quelques changements ou dérangements ; mais d'un côté, en portant ces jugements, nous ne pouvons nous en rapporter qu'à l'état actuel de nos connaissances ; de l'autre, nous ne croyons réellement pas que ces découvertes ultérieures puissent apporter des changements très-essentiels au caractère principal des apparences tel que nous l'avons formulé ici. — Supposons même que plus tard quelques Zoanthaires, par exemple, viennent à se montrer aussi dans la faune primordiale, ou qu'un Cidaride isolé apparaisse dans les couches paléolithiques, il n'en résulterait aucun changement essentiel par rapport à la masse des faits déjà connus.

Cependant nous devons faire observer qu'il existe aussi dans ce tableau des groupes d'Actinozoaires qui diminuent en nombre à mesure que d'autres augmentent, de manière à établir une compensation réciproque. Les groupes qui diminuent depuis le commencement sont les plus imparfaits, ceux qui augmentent sont les plus parfaits ; et c'est ainsi, comme nous l'avons déjà expliqué au § XV, que s'opère le perfectionnement successif de la création organique, non-seulement par le fait que des types mieux organisés viennent s'ajouter aux types moins parfaits primitivement existants, mais encore parce que ces derniers diminuent ou du moins n'augmentent pas en nombre.

Étant parvenu, dans le cours de l'été 1856, à faire après notre premier tableau général des Échinodermes un travail plus complet et plus élaboré, tel qu'il est résumé dans la pièce additionnelle XIV de la première partie de ce Mémoire, nous en donnerons encore les résultats les plus importants, après en avoir déjà profité pour quelques petites rectifications dans les §§ LIX-LXII.

	ECHINODERMATA. (PIÈCE ADDITIONNELLE XIV.)	TERRAINS PALÉOLITHIQUES. SILURIENS. 1.	2.	3.	DÉVONIEN. 4.	CARBONIFÈRE. 5.	PERMIEN. 6.	MESOLITHIQUES. TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	CRÉATION moderne.
NUDA.	Fistulidea	....	......	......	......	......	......	......	?	......	?	—
ACULEATA.	Echinoidea. Vera	....	......	......	......	......	......	—	—	—	—	—
	Echinoidea. Perischœchinidæ	....	......	—	—	—	—	......	......	......	......	......
	Stelleridea	....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PINNULATA ET SUBPEDUNCULATA.	Crinoidea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	. *Astylidea* (varia)	....	......	......	......	1 : 1	......	......	4 : 15	4 : 8	1 : 4	2 : 33
	. *Articulata*	....	......	......	4 : 7	2 : 4	......	5 : 16	12 : 101	5 : 22	3 : 8	1 : 1
	. (*Intermedia et dubia*)	....	2 : 6	12 : 21	10 : 31	4 : 17	1 : 1	......	......	......	......	......
	. *Tessellata*	....	6 : 10	17 : 33	18 : 51	16 : 91	......	......	......	......	......	......
	. *Cystidea*	1 : 4	11 : 26	5 : 8	1 : 2	......	......	......	......	......	......	......
	Blastoidea	....	......	1 : 1	3 : 9	2 : 21	......	......	......	......	......	......
	Pinnulatata et subped.	1 : 4	19 : 42	35 : 63	36 : 100	25 : 134	1 : 1	5 : 16	16 : 116	9 : 30	4 : 12	33 : 4

Les recherches citées dans ce tableau nous conduisent aux observations suivantes :

1. Les *Blastoïdés* s'éloignent à un tel degré des vraies Crinoïdes, qu'ils forment un groupe tout particulier tant par leur organisation que par leur apparition géologique. Ils semblent par quelques caractères se rapprocher plus des Échinoïdés que des Crinoïdés : une partie était pourvue d'une tige, mais dont la base n'était peut-être pas fixée. Tous sont paléolithiques; un point de culmination est dans le dévonien et dans le carbonifère.

2. Les *Cystidés* sont inférieurs aux autres Crinoïdés par leur côté ventral peu développé, par les organes manducatoires plus dégradés en réunion avec une tige courte et faible, par la variabilité des nombres des plaques du périsome et des bras (0-2-4-18), dont on compte quelquefois quatre; par l'arrangement moins régulier de leurs bras et plaques souvent très-nombreuses; par leur ressemblance avec l'état jeune de la Comatule, qui, pendant qu'elle reste attachée à la tige, n'a que des bras incomplets. Leur périsome réunit les parois minces des Tessellés avec les sillons ambul-

lacraux des Articulés. Les organes génitaux cependant paraissent être supérieurs à ceux des Crinoïdés, parce qu'ils sont plus concentrés et internés, comme chez tous les animaux plus développés. Ils apparaissent, s'élèvent à leur culmination et disparaissent avant les autres Crinoïdés. Leur existence est de trop courte durée pour leur permettre un développement progressif considérable. Cependant le genre infra-silurien *Lichenodes* ne nous est pas connu. Quant aux autres genres on observe que tous ceux qui ont les parties homonymes nombreuses, c'est-à-dire qui ont beaucoup de petits bras (12-18), et dont le périsome se compose de plaques nombreuses (8-50) sans arrangement raisonné, sont infrasiluriens.

3. Les *Tessellés* sont trop peu connus par leur organisation intérieure pour nous permettre de dire avec certitude, s'ils sont plus ou s'ils sont moins élevés que les Articulés, qui cependant, de leur côté, se rapprochent plus que ces premiers des Astériades par un plus grand développement de leur face buccale et par leurs sillons ambulacraux. Ils ont une tige articulée; il paraît cependant que certains genres ou certaines espèces n'étaient pas fixes et pouvaient nager à la manière des Comatules adultes parmi les Astylides libres. Les genres *Astylocrinus* du carboniférien et *Marsupites* de la craie, qui appartiennent au même groupe artificiel, sont plus voisins des Articulés? et des Tessellés que des Comatules et autres Astylides plus récents. Sous le rapport de la succession géologique, on voit que les Tessellés suivent immédiatement les Cystidés et que les Articulés n'apparaissent que plus tard. Les premiers parurent à leur culmination dans les terrains suprasiluriens et dévoniens, les autres dans la série jurassique; les premiers n'excèdent pas la limite paléolithique supérieure, les autres continuent leur existence jusque dans la création actuelle. Les changements que les Crinoïdés subissent dans le cours de ce temps, consistent dans la formation des sillons ambulacraux, où les pédicelles de manducation sont remplacés plus tard par des pédicelles de locomotion (chez les Astériades, etc.,) dans la séparation du périsome de la tige fixée, dans le commencement d'une locomotion nageante et en même temps rampante, et dans le développement de la face buccale du corps, qui devient d'autant plus nécessaire, que l'animal se prépare davantage pour cette dernière manière de locomotion par le déploiement de ses bras. Les plaques du périsome et les bras restent toujours en petit nombre plus ou moins déterminé, comme nous les avons trouvés chez les genres les plus élevés des Cystidés; quoique de l'autre côté le développement longitudinal des bras, nécessaire par suite de la fixation de l'animal, exige une augmentation des éléments qui les composent.

4. A partir des *Stelléridés* (Ophiurides et Astériades), des piquants simples et articulés à leur base remplacent les pinnules composées de beaucoup d'éléments, et des pédicellaires viennent apparaître comme organes de manducation. Les genres les plus anciens que l'on en connaisse, sont des Astériades avec des caractères d'Ophiurides, auxquels ils ressemblent par la petitesse du périsome et par la composition des bras même. Ils commencent dans les couches médio-siluriennes et se propagent, en changeant lesdits caractères, par toutes les périodes géologiques jusque dans la création actuelle.

5. Les *Échinoïdés* ne sont représentés dans le temps paléolithique que par les Périschéchinides, qui, représentés par peu de débris, commencent dans les couches médio-siluriennes et s'élèvent à leur plus grand développement dans la période carbonifère. Le nombre plus grand des parties homonymes, surtout les séries très-nombreuses des plaques du périsome (qui, chez tous les Échinoïdes plus récents, ne dépassent jamais le nombre de vingt), l'étendue et l'armature à peu près égale des aires ambulacrales et interambulacrales, la régularité ooïde absolue démontrent leur position au-dessous des autres Échinoïdés ; ceux-ci ne commencent que dans les terrains triasiques par les Cidarides également tout à fait réguliers, dont les aires ambulacrales s'étendent suivant toute la longueur de leurs méridiens, et qui se propagent jusque dans la création actuelle. Dans les oolithes vont s'associer aux précédentes, les Salénies, qui, par une ou deux plaques anales, deviennent déjà trop peu irrégulières; elles atteignent leur point culminant dans les terrains crétacés, où elles s'éteignent aussi. C'est encore avec elles qu'apparaît une partie des autres familles, dans lesquelles la forme sphénoïde devient toujours plus prononcée, et l'inégalité des aires ambulacrales et interambulacrales plus grande; les premières se rétrécissent davantage sur la face buccale ; les aires pétaliformes du dos ne semblent plus être destinées qu'à la fonction respiratoire. Les autres changements plus subordonnés de l'organisation, qui surviennent pendant la succession des familles, ont déjà été indiqués dans les dernières pages et dans le Mémoire supplémentaire n° XIV.

Tous les résultats auxquels nous sommes parvenu ci-dessus sont donc en concordance avec les lois générales que nous avons établies au commencement de ce Mémoire.

§ LXIV.

3. MALACOZOAIRES.

Nos sources pour l'*examen comparatif* des Mollusques sont encore la *Lethæa*, 1850, t. I, p. 25-37, et le tableau VIII, qui en a été extrait dans l'introduction de ce traité. Il est vrai qu'on a décrit depuis un grand nombre d'espèces et quelques genres qui n'y ont pas encore été inscrits; mais quoique ce supplément eût considérablement augmenté les nombres absolus, particulièrement dans les terrains paléolithiques et mésolithiques, moins dans les terrains cénolithiques, il n'en est pas moins vrai que ceux de ces rapports sur lesquels sont basées nos conséquences n'auraient subi par là aucun changement essentiel. Quant aux découvertes plus importantes qui peuvent exercer une influence sérieuse sur nos résultats, nous y avons déjà eu égard dans le tableau, ou bien nous y aurons égard ici. Tels sont les travaux récents de Davidson sur les Brachiopodes, les observations de Woodward sur les Rudistes, la découverte d'un dibranchié dans le terrain dévonien par F. Roemer, les études de Barrande sur les Nautilacés, la classification des Bryozoaires par d'Orbigny, etc.

Nous avons déjà donné, aux §§ LVIII-LX, les explications nécessaires relativement au mode de classification que nous avons choisi pour les Mollusques, et nous nous y rapportons ici.

A. *Bryozoaires*. Nous avons donné, dans le tableau VIII, l'énumération des espèces et genres fossiles des animaux de cette classe connus jusqu'à 1850, en regrettant vivement le manque d'une classification scientifique fondée sur l'organisation de ces animaux. — D'après cela, il nous est impossible de juger si la marche du développement des Bryozoaires a été ascendante ou non. Même les travaux modernes de MM. d'Orbigny, McCoy, Adams, King, Haime et d'autres, ne nous avancent nullement à cet égard. D'après cette classification, on trouve :

Dans les terrains :	Paléolithiq.	Triasiq.	Jurassiq.	Crétacé.	Cénolithiq.	Moderne.
Genres et espèces (1) :	40 : 200	2 : 4	20 : 55	40 : 380	63 : 460	75 : 38

En attendant, M. Haime a décrit à lui seul 21 genres avec 61 espèces de

(1) Ces nombres, obtenus par l'addition des genres et espèces décrits dans différents ouvrages, pourraient bien, par un *examen* critique, subir quelque diminution, quoiqu'on en ait déjà retranché un certain nombre de *Polyparia* qui s'y trouvaient ajoutés dans la *Lethæa* et dans le tableau VIII.

Bryozoaires jurassiques de la France (1), tandis que M. d'Orbigny en a fait connaître 879 espèces provenant uniquement des terrains crétacés de France, et prétend connaître en tout 219 genres avec 1929 espèces fossiles et vivantes (2). Nous lui empruntons les nombres suivants :

BRYOZOAIRES.		SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	PERMIEN.	CONCHYLIEN.	SALIFÉRIEN.	SINÉMURIEN.	LIASIEN.	TOARCIEN.	BAJOCIEN.	BATHONIEN.	CALLOVIEN.	OXFORDIEN.	CORALLIEN.	KIMMERIDGIEN.	PORTLANDIEN.	NÉOCOMIEN.	APTIEN.	ALBIEN.	CÉNOMANIEN.	TURONIEN.	SÉNONIEN.	DANIEN.	SUESSONIEN.	PARISIEN.	FALUNIEN.	SUBAPENNIN.	TOTAL DES FOSSIL.	MODERNE.
Cellulinés....	Genres .	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1	11	9	54	..	3	12	40	4	—	58
	Espèces.	..	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1	26	17	547	..	5	24	75	5	702	312
Centrifuginés.	Genres .	6	5	6	..	..	..	1	..	..	7	30	7	2	3	1	..	37	9	19	49	17	115	..	7	13	21	3	—	26
	Espèces.	13	13	4	..	..	..	1	..	..	16	57	8	2	6	1	..	54	10	21	73	22	300	..	9	29	59	4	740	80
Total...	Genres .	0 + 10				..	..	0 cellul. + 32 centrif.										56 + 130 = 186							41 + 32 = 73				—	84
	Espèces.	0 + 66				..	..	0 cellul. + 93 centrif.										593 + 480 = 1073							109 + 101 = 210				1442	392

Cependant cet aperçu même n'est pas complet, puisqu'on n'y indique de Bryozoaires ni dans le terrain permien, ni dans le trias, etc., où ils existent cependant. D'ailleurs, M. d'Orbigny fait observer lui-même qu'il existe parmi les Cellulinés vivants 18 genres et 68 espèces, et parmi les Centrifuginés 7 genres et 26 espèces qui sont encore incertains. — La différence entre les Cellulinés et les Centrifuginés consiste en ce que, chez les premiers, les cellules sont juxtaposées, et que, chez les derniers, elles sont disposées en ordre centrifuge. Pour ce qui est de dire laquelle de ces deux divisions principales est la supérieure et la plus parfaite, on ne pourra probablement le déterminer que par l'étude assidue des animaux vivants. Les Cellulinés comprennent de nouveau deux sous-divisions, les Empâtés et les Radicellés. Parmi les premiers, les cellules sont entièrement calcaires et leurs colonies sont immédiatement fixées sur une base étrangère par la substance même de leurs tests. Les 12 familles qu'elles comprennent existent toutes à l'état fossile, mais seulement les 6 plus grandes aussi à l'état vivant (Escharides, Porinides, Escharellinides, Escharellides, Flustrellides, Flustrinides). Les Radicellés ont des cellules calcaires ou cornées; leurs

---

(1) *Mémoires de la Société géologique*, 1854; t. V, p. 157-218, pl. 6-11, extrait dans le *Jahrb. f. Mineral.*, 1855, p. 633 et suivantes.

(2) *Paléontologie française* (terrains crétacés); vol. V, *Bryozoaires*, 1851.

colonies sont fixées au moyen de racines ou de *stolons* cornés issus de leur base, et possèdent quelquefois aussi des articulations cornées. Leurs familles : Acamarchides? Flustrides, Électrinides, Caténarides, ne sont connues qu'à l'état vivant, ce qui s'explique aisément par leur structure calcaire imparfaite; la seule famille des Cellarides avec 2 genres se montre à la fois à l'état vivant et fossile. Ici encore nous n'apprenons pas laquelle de ces sous-divisions est la plus imparfaite ou la plus parfaite. — Mais, en tout cas, on observe un accroissement successif en familles, genres et espèces, avec un début déjà important dans les couches paléolithiques, qu'un célèbre géologue anglais, il y a un petit nombre d'années, en déclarait complétement dépourvues dans son *Anniversary Adress;* quoique cependant *Oldhamia* (du reste encore un peu problématique) existe même dans les couches « azoïques », et que les autres couches siluriennes renferment 28 genres avec 88 espèces, et les terrains dévonien, carboniférien et permien réunis, 35 genres avec 178 espèces. Les terrains triasiques ne sont pas favorables aux Bryozoaires, et c'est ainsi que l'accroissement ou la diminution des genres et espèces appartenant aux autres terrains dépend également souvent plutôt des qualités et de la configuration locales de la mer que de l'époque à laquelle ils se sont formés. Et nous ne doutons nullement qu'une recherche assidue dans notre création actuelle ne fasse connaître autant de Bryozoaires qu'on en connaît en tout par les 7 faunes de la période crétacée. Nous voyons, en effet, que les formes délicates arborescentes et ramifiées habitent de petites baies tranquilles, pierreuses et peu profondes, que les formes *incrustantes* avec des coraux et des oursins occupent même les récifs et les écueils exposés à la force des brisants, qui, de nos jours, n'ont guère été examinées dans les contrées lointaines pour ces êtres insignifiants. Ils sont tous essentiellement littoraux (non pélagiques).

B. Les *Tuniciers* ne sont pas propres à la conservation à l'état fossile.

C. *Brachiopodes* (sans y compter les Rudistes, Lk.). Leur place systématique sera l'objet de nos observations générales sur les Lamellibranchiés (D.) Ils se composent aujourd'hui, suivant la classification de M. Davidson, de 46 genres et sous-genres, parmi lesquels 3-4 sont connus dans la faune primordiale, 21 dans celle silurienne en général, 36 dans la dévonienne, 19 dans celle du terrain carbonifère, 13 dans celle du permien, et 33 en somme appartiennent à la période paléolithique; 13 se trouvent dans le trias, 15 dans les terrains jurassiques, 13 dans les crétacés, 10 sont tertiaires, et 14 existent encore dans la création actuelle, parmi lesquels il n'y en a que 3 qui ne sont point fossiles. Ces détails, que nous devons à

M. Suess, chargé de l'édition allemande du bel ouvrage de M. Davidson, nous sont arrivés trop tard pour en profiter dans la composition du tableau VIII; cependant il n'a pas été possible, même pour M. Davidson, d'indiquer d'une manière approximative seulement le nombre des espèces de tous ces genres suivant les terrains et pays examinés jusqu'ici, parce que dans un très-grand nombre de cas l'aspect extérieur de la coquille ne suffit plus pour la détermination du genre. Parmi les 9 familles, il y en a 4 entièrement fossiles, 4 se continuent par un seul genre jusque dans la création moderne; la famille seule des Térébratulides contient un plus grand nombre de genres qui existent encore, puisque sur 15 il y en a 3 purement paléolithiques et 10 encore vivants, y compris les 3 déjà mentionnés qui ne sont pas fossiles. Il ne nous est pas encore possible de tracer une échelle de ces familles suivant les degrés de leur organisation plus ou moins parfaite; il faut les prendre dans leur ensemble. En combinant ces genres avec les nombres des espèces fossiles indiqués dans la *Lethæa* pour chaque période géologique, nous aurons l'aperçu suivant, qui suffira pour notre but :

	Paléolith.	Triasiq.	Jurassiq.	Crétacé.	Cénolithiq.	Moderne.
Genres......	33	13	15	13	11	14
Espèces......	1109	34	120	217	52	60

Cette classe de Mollusques est donc en décroissance continuelle.

D. *Lamellibranchiés.* (*Lethæa*, 1850, t. I, p. 26-30; notre tableau VIII.) — Nous n'avons jusqu'à présent abordé qu'occasionnellement la question de l'échelle de l'organisation plus ou moins parfaite des groupes de cette classe. On les voit en séries uniformes dans tous les systèmes selon le nombre et la position des grands muscles adducteurs et le manteau plus ou moins ouvert. Mais c'est la direction ascendante ou descendante de cette série, qui contraste dans les différents auteurs, parce que l'un croit en reconnaître l'organisation plus élevée dans les mêmes caractères qui prouvent à l'autre un développement moins parfait. Nous sommes donc forcé d'établir nous-même notre propre manière de voir. Nous considérons les Brachiopodes comme la moins parfaite de ces deux classes d'Acéphales, parce qu'ils sont fixés au lieu d'être libres; parce que le manteau leur sert en même temps d'organe de respiration, et qu'il est indépendant chez les Lamellibranchiés; parce qu'ils ont besoin d'un appareil très-compliqué de bras et de muscles pour ouvrir et fermer leurs deux valves, ce que les Lamellibranchiés réussissent à faire aussi parfaitement avec des moyens

beaucoup plus simples ; parce que par suite de leur adhérence et de l'appareil compliqué des muscles (qui, tels qu'ils sont, ne sauraient trouver un espace suffisant pour leur opération dans un moule équivalve), ils sont inéquivalves et équilatéraux, leur devant et arrière ne se distinguent pas encore par la forme de la coquille ni par celle de l'animal, l'extrémité buccale du corps étant presque égale à l'extrémité anale ; parce que, au lieu d'un point central de la circulation du sang, ils en possèdent deux ; qu'ils sont dépourvus des appendices labiaux, qui servent médiatement à la manducation des Lamellibranchiés ; parce qu'enfin leur canal intestinal est si simple et si imparfait, qu'il n'est pas même ainsi chez la plupart de Actinozoaires. Or il n'y a pas de doute que cette extrémité de la série des Lamellibranchiés, qui est formée par les Monomyaires ou par les Asiphonides avec les Ostracés à leur tête, se rapproche beaucoup plus des Brachiopodes que celle qui est formée par les Siphonides ou par les Dimyaires. Le grand muscle adducteur, paraissant simple, est composé de plusieurs placés au milieu des valves, où son action doit être moins parfaite que s'il était séparé et disposé à leurs extrémités comme chez les Dimyaires. Ils sont fixés, inéquivalves (pleuroconques) et presque équilatéraux comme les Brachiopodes. Aux Monomyaires s'annexent sous plusieurs rapports les Hétéromyaires (les Mytilacés, etc.) à deux muscles séparés et distants, dont l'un est très-peu développé. Le manteau des uns et des autres est ouvert, et les organes respiratoires (ou branchies) sont donc moins protégés que dans les autres familles où ils sont plus complétement entourés par les lobes réunis du manteau et où, par ce moyen, un mouvement régulier d'eau qui pénètre et sort s'établit d'une manière analogue au mouvement d'air dans le corps des animaux à trachées et à poumons. En poursuivant la série des familles à manteau et à branchies de plus en plus protégées par la réunion plus complète des lobes du manteau, on voit bientôt l'ouverture postérieure se séparer en deux, l'une destinée pour les excréments et l'autre pour le passage de l'eau seule ; enfin ces deux ouvertures se prolongent en siphons à mesure que les animaux vont s'enfoncer et s'abriter plus profondément dans la vase, le sable ou les rochers. A mesure que les siphons se développent, le bord du manteau et l'impression palléale sur la face intérieure des deux valves forment une inflexion ou un sinus plus considérable à leurs parties postérieures, auquel se rapporte la dénomination des Sinupalléales. Cependant le développement de ces deux siphons ne marche pas exactement avec celui du sinus, ce qui donne lieu à des subdivisions systématiques ultérieures. En regardant l'état sédentaire des animaux en général comme intermédiaire

entre la natation et la progression sur une couche solide (§ IX), il nous faut aussi attribuer aux Acéphales inéquivalves et fixés à des corps étrangers (aux Huîtres, aux Avicules, etc.) une place moins élevée dans le système ainsi que dans la série terripète, qu'aux Acéphales équivalves et libres, quoique presque continuellement enfoncés dans la vase. Suivant les principes établis jusqu'à présent, on trouve dans les ouvrages de MM. d'Orbigny, Woodward et dans notre tableau VIII les méthodes suivantes de classification parallèles et peu différentes entre elles :

d'Orbigny.	Woodward.	Notre tableau VIII.
Orthoconques.	Siphonides.	Dimyaires.
Sinupalléales.	Sinupalléales.	Sinupalléales.
Intégripalléales.	Intégripalléales.	Intégripalléales.
Pleuroconques.	Asiphonides.	Orthoconques.
		Pleuroconques.
		Monomyaires.

Mais néanmoins il existe une grande différence entre ces trois méthodes, en ce que M. Woodward, en regardant les Asiphonides comme les plus parfaits, leur donne la première place et relègue les Sinupalléales à l'extrémité inférieure de la série, en contraste avec les principes développés ci-dessus et contrairement aux deux autres méthodes. Au reste, nous avouons volontiers qu'une classification entièrement fondée sur l'organisation de l'animal mérite bien la préférence sur celle qui s'attache partiellement au test, et qu'il existe un certain nombre de genres Homomyaires à double ouverture postérieure du manteau et à sinus et siphons souvent déjà un peu développés, mais non encore indiqués par la forme sinueuse de l'impression palléale de la coquille. Or comme dans la Paléontologie il est souvent question de genres de ce groupe, dont l'animal n'est pas connu, une classification d'après l'animal seul devient impossible, et par cette raison nous avons jusqu'à présent donné la préférence à une méthode qui se conforme sous ce rapport aux caractères du test. Suivant l'état de la science en l'an 1850, tel qu'il est représenté dans notre tableau VIII, les rapports numériques des genres et espèces pendant les différentes périodes neptuniques peuvent être résumés par les termes suivants, en réunissant cependant les Rudistes aux Pleuroconques, sous le nom desquels nous ne comprenons personnellement que les Intégripalléales dimyaires (le nom d'Intégripalléales a une autre signification chez M. d'Orbigny, en comprenant encore une partie de nos Monomyaires).

	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.
Dimya	73:749	26:172	83:950	87:970	108:1911	120:2310
. . Sinupallia	27:113	8: 82	45:386	43: 304	57: 890	62:1130
. . Integripallia	46:636	18:144	38:564	44: 666	51:1021	58:1180
Monomya (integripallia)	10:163	8: 73	16:293	17: 518	12: 534	15: 300
(Sommes)	83:912	34:245	99:1243	104:1588	120:2445	135:2610
Relations proportionnelles entre les quote-parts des genres et des espèces coexistantes.						
Sinupallia	0,33;0,13	0,23;0,11	0,45;0,34	0,41;0,19	0,47;0,37	0,46;0,43
Integripallia monomya et dimya	0,67;0,87	0,77;0,89	0,55;0,66	0,57;0,81	0,53;0,63	0,54;0,57

On reconnaît par ce résumé : 1° un accroissement numérique des Lamellibranches en général; 2° un décroissement continuel des genres et espèces des Intégripalléales (moins parfaits) en particulier; 3° un accroissement perpétuel des Sinupalléales dans le nombre des genres et surtout des espèces, dont la quote-part en raison des Lamellibranches en général est maintenant trois fois plus considérable qu'au commencement, car celle des espèces fossiles augmente depuis 0,13 jusqu'à 0,37, et celle des genres depuis 0,33 jusqu'à 0,47.

[*Post-scriptum*. Ce n'est que dans les derniers jours que nous avons pu prendre une connaissance complète de l'ouvrage de Mc Coy sur les fossiles paléolithiques de la Grande-Bretagne. Celui-ci, après un examen exact des noyaux des Bivalves paléolithiques, a conclu que 160 espèces de Lamellibranches cambriens, siluriens, dévoniens, carbonifères et permiens, dont ses prédécesseurs avaient rapporté un grand nombre à des genres sinupalléaux ou macrotrachéens, appartiennent toutes aux Intégripalléales monomyaires (Hétéromyaires et Homomyaires), à l'exception peut-être d'un seul noyau qu'il indique sous le nom de *Solenimya primæva* Phill., tout en observant qu'il est inéquivalve et ne laisse apercevoir aucune échancrure du manteau (*loc. cit.*, p. 519).]

Au reste, tous nos Lamellibranches d'eau douce sont des Intégripalléales, parmi lesquels le genre *Anthracosia* (*Carbonicola* Mc Coy), représenté dans la formation houillère par des espèces nombreuses, paraît être le plus ancien. Il est remplacé par une Cyrène, quelques Cyclas, une Moule douteuse, 2-3 Pernes, qui devront former un genre particulier, et 1-2 Paludines, qui

ont été découvertes par MM. Robertson et Murchison dans quelques bancs lacustres des terrains jurassiques, bien au-dessous de l'Oxford-clay au bord de la Brora en Southerlandshire (1). Suivant la loi terripétale on s'était peut-être attendu à trouver les bivalves d'eau douce parmi les Sinupalléales; mais, quoique nous attribuions généralement une supériorité aux habitants de l'eau douce sur ceux de la mer, il faut avouer que parmi les Mollusques, les Poissons et même les Cétacés il existe des genres très-voisins entre eux, dont l'un habite la mer et l'autre l'eau douce; que le même fait se trouve quelquefois chez les espèces différentes d'un seul genre, et que plus souvent encore une même espèce passe d'un de ces milieux dans l'autre, de sorte qu'il est facile de concevoir qu'il faut prendre cette loi dans son ensemble, sans s'attendre à son application dans tous les cas de détail. Dans le wealdien les espèces de *Cyrena* et de *Cyclas* deviennent beaucoup plus nombreuses, et de vraies Moules et plus tard des Anodontes viennent s'y associer.

Après nos recherches plus récentes sur les lois de succession chez les Mollusques acéphales, pour lesquelles nous nous sommes servi entre autres de notre tableau VIII et du *Prodrome* de M. d'Orbigny, et dont nous avons donné un extrait dans la pièce supplémentaire XIII de la première partie de ce Mémoire, il nous reste à en reproduire ici encore le résumé pour compléter les observations précédentes. Mais il n'y est pas question des Bryozoaires et des Tuniciers.

Les Salliobranchiés, les Intégripalléales et les Sinupalléales qui, dans le système, forment trois groupes s'élevant l'un au-dessus de l'autre, apparaissent, augmentent, culminent et décroissent dans le même ordre de succession dans les couches de la terre. Les Palliobranchiés, les moins parfaits de tous, sont aussi les plus nombreux pendant la période paléolithique, où ils fournissent 0,54-0,55 de toutes les espèces bivalves, et après laquelle ils décroissent en nombre jusqu'à 0,02 ou 0,01. Les Intégripalléales, qui sont plus parfaits, offrent pendant la période mésolithique la plus grande fraction du nombre de toutes les espèces, qui s'élève à 0,68, et se compose de telle manière que les Pleuroconques moins parfaits décroissent depuis 0,40 jusqu'à 0,23, pendant que les Orthoconques parfaits augmentent de 0,60 jusqu'à 0,77. Les Sinupalléales, enfin, qui dans la période paléolithique ne fournissent pas 0,05-0,08 des espèces, s'élèvent dans la période cénolithique

(1) *Annals a. Magaz. nat. hist.*, 1844; t. XIII, p. 146-148.

jusqu'à 0,35 et aujourd'hui à 0,45 des espèces. En vérité, les nombres des Intégripalléales forment encore des fractions plus grandes; mais ces fractions vont déjà en décroissant, pendant que celles des Sinupalléales augmentent continuellement. Au reste, il ne faut pas oublier que ces nombres représentent toute une série de créations pendant chaque période géologique et ne répondent qu'à une seule dans le monde actuel.

E. F. Les *Ptéropodes* et *Hétéropodes* (tableau VIII), qui sont tous des nageurs, étaient dans la période paléolithique aussi nombreux qu'aujourd'hui, en genres et espèces testacées (11 genres, 150 espèces), en réunissant à la vérité ceux de tous les terrains de cette période. Ils manquent entièrement dans la période mésolithique. Les genres paléolithiques étaient tous différents des genres modernes, et une partie des espèces avaient des dimensions plus considérables.

G. *Gastéropodes rampants*, y compris quelques sédentaires. (*Léthæa*, t. I, p. 30-35; tableau VIII, § LIX, LX). — Les premiers habitants d'eau douce sont les Paludines, déjà mentionnées dans les couches oolithiques de la Brora; car la détermination de quelques autres genres indiqués dans le lias est très-douteuse. Cependant M. Oswald Heer nous indique dans le lias de l'Argovie des larves de certains genres de Coléoptères d'eau douce, qui ne se nourrissent qu'aux dépens de Mollusques également d'eau douce (1). Les Paludines se trouvent plus abondantes en compagnie de Mélanies dans le wealdien et reparaissent après la fin de la série des terrains crétacés, où aucune formation d'eau douce n'existe, dans les assises éocènes, en société de plusieurs autres genres fluviatiles à branchies. Les premiers Gastéropodes d'eau douce à poumons, c'est-à-dire les premières Limnées et Planorbes, ont encore été observés dans le wealdien, à l'exception de 2-3 espèces plus anciennes, mais très-douteuses. Pour ce qui concerne enfin les Gastéropodes pulmonés, on a aussi cité une Hélice et une Auricule du même terrain; il paraît cependant qu'aucune trace de Mollusque pulmoné terrestre n'est tout à fait constatée. Ce n'est que dans les premiers terrains éocènes d'origine lacustre qu'on trouve les Pulmonés, qui y apparaissent de suite sous un grand nombre de formes. Qu'est-ce qui a retardé si longtemps l'apparition des Pulmonés, si les conditions extérieures d'existence leur suffisaient depuis longtemps? Était-ce la loi terripétale? Ou est-ce que M. Lyell a bien déterminé cette coquille trouvée en compagnie du *Dendrerpeton* dans un tronc creux de la formation

(1) O. Heer, *die Lias. Insel im Aargau*, Zurich, 1852, in-4°.

houillère de la Nouvelle-Écosse, et qui lui semblait être une *Pupa* ou *Clausilia?* Et cependant il n'en a pas vu l'ouverture (1). En nous attachant seulement aux faits bien constatés, nous arrivons à l'échelle terripétale suivante pour les nombres des espèces et genres des :

MOLLUSQUES FLUVIATILES ET TERRESTRES.	CARBONIFÈRE.	JURASSIQUE INFÉRIEUR.	WEALDIEN.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.
Gastéropodes pulmonés terrestres..	....	....	....	....	23 : 465
Gastéropodes pulmonés d'eau douce.	....	....	2 : 6	....	3 : 187
Gastéropodes branchiés d'eau douce y compris les Néritines..........	....	1 : 2	2 : 20	....	9 : 200
Lamellibranches d'eau douce......	1 : 28	3 : 8	3 : 52	.....?.....	5 : 75

Les rapports systématiques se présentent par contre dans le tableau suivant :

	PALÉOLITHIQUE.	MÉSOLITHIQUE.			CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
		TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.		
	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.
. . . PULMONATA.	....	....	2 : 6	?2 : 4?	26 : 652	40 : 3200
. . . BRANCHIATA............	68 : 737	33 : 391	49 : 491	64 : 442	164 : 4658	200 : 5600
. . *Prosobranchia*..........	66 : 727	32 : 385	47 : 478	62 : 413	155 : 4449	167 : 5329
. *Siphonostomata*...........	2 : 4	5 : 14	8 : 58	18 : 212	53 : 2290	52 : 3039
. *Holostomata*.	64 : 723	27 : 371	39 : 420	44 : 201	102 : 2159	115 : 2290
Fluviatilia.................	....	....	2 : 22	....	8 : 200	8 : 530
Marina.....................	64 : 723	27 : 371	37 : 398	44 : 201	94 : 1959	107 : 1760
. . *Opistobranchiata*.	2 : 10	1 : 6	2 : 13	2 : 29	9 : 209	33 : 271
. Cirrobranchia.............	1 : 9	1 : 6	1 : 5	1 : 27	1 : 72	1 : 40
. Pomatobranchia (partim nuda).....................	1 : 1	....	1 : 8	1 : 2	8 : 137	15 : 144
. Gymnobranchia (nuda)....	....	....	....	....	....	17 : 87
Summa...	68 : 737	33 : 391	51 : 497	66 : 446	190 : 5310	240 : 8800

D'abord nous observons relativement aux nombres des genres et espèces encore existants, que nous n'ignorons pas qu'ils sont beaucoup plus considérables, et que celui des espèces en particulier n'est pas 12000, comme nous l'avons indiqué dans le tableau VIII, mais 20000-24000. Cependant nous ne sommes pas à même d'en pouvoir distribuer le surplus en juste propor-

(1) Le fait a été constaté dernièrement (P.-S.).

tion entre les ordres et genres du système, et il nous a paru plus important de nous rapprocher des vraies proportions numériques des divisions que du nombre total.

Les résultats les plus importants de nos recherches sont les suivants :

1°. Un grand nombre des Opisthobranches n'est que nu ou pourvu seulement d'une coquille rudimentaire. Ils étaient donc plus rarement capables de nous laisser des restes à l'état fossile; tous les Gymnobranches et beaucoup de Pomatobranches sont sans coquille. Les Cirrobranches ne forment qu'un seul genre et sont donc peu propres à établir une échelle. Quant à l'ensemble de cette classe, nous la voyons presque également répartie dans toutes les périodes avec un faible accroissement dans la période cénolithique.

2°. Dans les autres divisions des Gastéropodes la loi terripétale se fait sentir d'une manière très-évidente : les Holostomes branchifères fluviatiles sont à peine indiqués dans les terrains jurassiques inférieurs et supérieurs et manquent entièrement dans les terrains crétacés, faute de formations d'eau douce; ils n'apparaissent en abondance qu'avec les dépôts cénolithiques. Les Pulmonés par contre ne commencent que dans le wealdien, où l'on en cite 5-6 espèces; leur développement a lieu et continue pendant l'entière période tertiaire, où ils augmentent très-rapidement.

3°. L'effet de la loi progressive se fait sentir dans les trois séries des Holostomes, des Siphonostomes et des Pulmonés. Toutes les trois accroissent en nombre, mais à partir de différentes époques et avec une rapidité inégale. *a.* Les Holostomes, comme les types moins élevés et plus embryoniques (§ LIX), se développent déjà en très-grand nombre à partir des terrains médiosiluriens, mais n'augmentent davantage que pendant la période cénolithique. *b.* L'apparition d'espèces réelles de Siphonostomes avant la période crétacée est encore très-rare, et avant les terrains jurassiques elle est entièrement douteuse; ce n'est que dans les couches crétacées qu'ils commencent à se développer considérablement, de sorte que leurs genres comptent déjà dans la période cénolithique moitié autant d'espèces et autant de genres que les Holostomes. Aussi il est à remarquer que les deux genres *Cerithium* et *Aporrhais*, dont les coquilles imitent la forme des genres Siphonostomes, quoique les animaux soient des Holostomes, commencent à peine à apparaître avant les premiers. L'apparition tardive et lente des Siphonostomes mêmes se reconnaît par le tableau suivant :

	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÉRIEN.	CONCHYLIEN.	SALIFÉRIEN.	LIAS.	OOLITHES.	NÉOCOMIEN.	GREENSAND.	CRAIE.	CÉNOLITHIQUE, ETC.
Pyrula....................	?	?	?	.....	.....	.....	.....	.....	6	11	+
Buccinum (Macrochilus)......	.....	?	?	1 ?	.....	1	14	.....	4	5	+
Fusus L....................	.....	?	...	1 ?	4 ?	2	5	3	23	27	+
Rostellaria (et Spinigera D'O).	.....	.....	.....	4	.....	3	11	12	20	33	+
Pleurotoma Lk.............	.....	.....	.....	.....	3 ?	.....	.....	.....	.....	6	+
Oliva Lk...................	.....	.....	.....	.....	1 ?	.....	.....	.....	.....	.....	+
Pteroceras Lk..............	.....	.....	.....	.....	.....	*x*	11	8	1	8	+
Murèx L....................	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5	.....	2	1	+
Terebra Lk.................	.....	.....	.....	.....	.....	.....	5 ?	1	.....	1	+
Fasciolaria Lk.............	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	1	+
Conus L....................	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	2	+
Voluta L...................	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	12	+
Mitra Lk...................	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2	+
Cypræa (? Ovula)...........	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3	+

A la vérité, il manque encore sur cette liste les genres *Purpurina* d'Orbigny, à partir du bajocien, et le genre *Strombus*, qui, suivant M. d'Orbigny, a laissé quelques restes fossiles dans les terrains crétacés; on aurait pu aussi augmenter le nombre des espèces de plusieurs genres. Il est remarquable que la famille des Strombides apparaît de si bonne heure avec tous ses genres (*Rostellaria*, *Spinigera*, *Pteroceras*, *Strombus*), pendant que toutes les autres familles ne sont encore représentées que par des genres isolés. *c*. Les Pulmonés enfin qui, à 4-5 espèces wealdiennes près, n'apparaissent que dans la période tertiaire, augmentent si rapidement, qu'ils forment bientôt les $\frac{2}{7}$ des Holostomes. En comparant ces trois groupes entre eux sous le rapport des nombres, et en omettant les espèces douteuses, on parvient à l'échelle suivante de leur développement :

	CARBONIFÈRE. Genres. Espèces.	TRIASIQUE. Genres. Espèces.	JURASSIQUE. Genres. Espèces.	CRÉTACÉ. Genres. Espèces.	TERTIAIRE. Genres. Espèces.	MODERNE. Genres. Espèces.
Pulmonés......	....	....	0,04 : 0,01	....	0,15 : 0,13	0,19 : 0,37
Siphonostomes..	0,03 : 0,07	0,15 : 0,04	0,16 : 0,12	0,29 : 0,51	0,29 : 0,45	0,25 : 0,36
Holostomes.....	0,97 : 0,93	0,85 : 0,96	0,80 : 0,87	0,71 : 0,49	0,56 : 0,42	0,56 : 0,27
	1,00 : 1,00	1,00 : 1,00	1,00 : 1,00	1,00 : 1,00	1,00 : 1,00	1,00 : 1,00

Pendant que les Holostomes diminuent peu à peu, à partir du temps paléolithique, depuis 97 : 93 pour 100 jusqu'à 56:42 pour 100 des genres et espèces de la population entière de Gastéropodes, les Siphonostomes s'accroissent à partir du commencement de la période mésolithique depuis 15:4 jusqu'à 29:45 pour 100. Les Pulmonés augmentent dès le terrain wealdien depuis 4 : 1 jusqu'à 15 : 13.

H. *Céphalopodes.* — Il est généralement convenu que les Dibranchiés tiennent un degré plus élevé que les Tétrabranchiés, et que les Octopodes s'élèvent au-dessus des Décapodes (l'un et l'autre répondant à notre loi *de la réduction du nombre des organes homologues,* § VII, n° 2), ce qui nous dispense d'établir d'abord la série ascendante des degrés principaux de l'échelle des Céphalopodes. Mais malheureusement nous ne saurions construire cette échelle plus en détail; nous ne saurions dire si parmi les Décapodes ce sont les Bélemnites, les Teuthides, les Sépiades ou les Spirulides qui tiennent le premier rang, et si parmi les Tétrabranchiés ce sont les Nautilides ou les Ammonitides qui ont l'organisation la plus parfaite. Nous devons donc les considérer en masse, et nous pourrons seulement y distinguer des groupes de compensation mutuelle, sans rendre compte de leur état de perfectionnement relatif. Il y a encore une autre raison qui empêche d'établir une série exacte pour le développement progressif, c'est qu'un grand nombre de Dibranchiés sont entièrement nus ou ne possèdent qu'un test très-mince, qui ne passe à l'état fossile que dans des circonstances très-favorables. En omettant le genre *Euphemus,* dont nous ne connaissons que le nom, et celui de *Palæoteuthis* découvert isolé dans le terrain dévonien, nous présentons l'extrait suivant de notre tableau VIII avec cette observation, qu'il aurait été facile d'en élever les nombres au moyen des dernières publications paléontologiques, mais sans modifier le moins du monde la marche du développement des Céphalopodes, telle qu'elle se présente dans ce tableau :

	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.
DIBRANCHIA........	1 : 1	....	15 : 164	6 : 63	3 : 11	20 : 125
Octopoda...............	....	....	....	....	1 : 2	1 : 3
Decapoda...............	1 : 1	....	15 : 164	6 : 63	2 : 9	19 : 122
Teuthidæ,Sepiadæ,Spirulæ.	1 : 1	....	14 : 92	4 : 11	2 : 9	19 : 122
Belemnitidæ.............	....	....	1 : 72	2 : 52	....	....
TETRABRANCHIA.......	35 : 772	7 : 106	7 : 382	14 : 446	2 : 25	1 : 2
Nautilidæ.............	32 : 580	4 : 17	4 : 33	3 : 41	2 : 25	1 : 2
Ammonitidæ..........	3 : 192	3 : 90	3 : 349	11 : 405	....	....
	36 : 773	7 : 106	22 : 556	20 : 509	5 : 36	21 : 127

Parmi les Nautilides paléozoïques on a compté quelques genres établis par M. Rafinesque, qui devront sans doute être réunis avec d'autres, leurs synonymes; de plus M. Barrande vient de prouver l'identité de plusieurs autres (*Actinoceras*, *Huronia*, *Endoceras*) avec l'*Orthoceras;* et enfin il y existe plusieurs genres de Mc Coy, que nous ne connaissons pas exactement. Ainsi il se pourrait bien que le nombre des genres paléolithiques de cette famille dût être réduit de 10 ou 12.

En ne comprenant les Céphalopodes qu'en deux groupes et en désignant la part que prend chacun à la composition de la population céphalopode simultanée des périodes successives, par des fractions décimales, on établira l'aperçu suivant du développement systématique progressif.

CEPHALOPODA.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.	Genr. Espèc.
Dibranchia..........	0,03 : 0,01	....	0,69 : 0,30	0,30 : 0,12	0,75 : 0,31	0,05 : 0,98
Tetrabranchia.......	0,97 : 0,99	1,00 : 1,00	0,31 : 0,70	0,70 : 0,88	0,25 : 0,69	0,95 : 0,02

Ce petit tableau, que nous ne communiquons que pour la conformité de nos recherches, est moins propre que les autres à démontrer nettement le développement progressif : 1° parce qu'à la fin des deux séries en opposition une partie des nombres absolus deviennent si petits, que la découverte accidentelle d'un seul genre ou de 3-4 espèces de plus devrait renverser la proportion indiquée entre les deux séries; 2° et parce que nous ne connais-

sons pas les nombres des Décapodes nus, qui ont existé dans les périodes passées, mais qui forment un montant très-considérable dans la quote-part indiquée ci-dessus pour la période moderne.

Au reste, ces tableaux nous amènent aux conclusions suivantes, d'une importance générale : 1° Les Tétrabranchiés, moins parfaits que les Dibranchiés, apparaissent en masse avant ces derniers, d'abord sous la forme prépondérante des Nautilides, puis sous celle des Ammonitides, qui s'accroissent en variété de genres jusque dans les terrains crétacés, pour disparaître entièrement à la fin de la période mésolithique; dans les terrains cénolithiques on ne trouve plus que les deux genres des Nautilides : Aturie et Nautile même; et ce dernier passe dans la création actuelle, où il compte 3 (tout dernièrement 8) espèces. 2° Pendant que le sous-ordre des Tétrabranchiés, richement représenté au commencement, s'éteint enfin presque entièrement, celui des Dibranchiés, plus élevé, n'apparaît (à l'exception d'une espèce dévonienne seule) qu'avec les Ammonites dans la période jurassique, sous la forme de Bélemnites et de Seiches, dont les premiers ne continuent que jusqu'à la fin des dépôts crétacés et jusque dans les couches éocènes. Mais les formes ressemblant aux Seiches (*Sepiadæ*, *Teuthidæ*) paraissent également diminuer, peut-être par le seul motif qu'elles comprenaient trop de genres dépourvus de parties solides; dans la création actuelle, au moins, ils sont abondants. Les Décapodes nus semblent conduire aux Octopodes, constitués aujourd'hui par un petit nombre de genres seulement, parmi lesquels l'Argonaute seul est pourvu d'une coquille qui pourrait témoigner de son existence dans les temps où il aurait vécu. A la vérité nous n'en trouvons de restes que dans les terrains miocènes ou pliocènes; or, quoiqu'on connaisse depuis peu un Teuthide dévonien, on reconnaît, quant à la masse des genres et des espèces, un triple degré du développement progressif.

Dibranchiés. . .	Octopodes :	depuis les terrains miocènes seulement, peu nombreux.
	Décapodes :	s'accroissant dès le commencement des terrains jurassiques.
Tétrabranchiés.	:	décroissant depuis le temps silurien.

Cependant, comme nous avons déjà dit, il est possible que le degré supérieur ne soit qu'accidentel.

Il nous reste encore à donner une image graphique du développement de l'ensemble des Malacozoaires, dans lequel cependant les degrés du développement progressif sont trop dominés par les apparences du développement terripète pour ressortir clairement :

MALACOZOA.				PALÉOLITHIQUE.	MÉSOLITHIQUE.			CÉNOLITHIQUE.	MODERNE.
					TRIASIQUE.	JURASSIQUE	CRÉTACÉ.		
GLOSSOPHORA. Cephalopoda (natantia et brachiis! ingredientia).	Dibranchia.		Octopoda						
			Decapoda						
	Tetrabranchia								
Tentaculata.	Gastropoda. Repentia.		Pulmonata terrestria et lacustria						
		Branchiata (aquatica). Prosobranchia.	Siphonostomata						
			Holostomata						
			Opisthobranchia						
	Natantia.		Heteropoda						
			Pteropoda						
AGLOSSA.	Lamellibranchia sese protrudentia vel sessilia		Sinupallia (protrudentia)						
			Integripallia (sæpe sessilia)						
	Brachiopoda (sessilia)								
BRYOZOA (sessilia).			Cellulinea						
			Centrifuginea	?					

Les Mollusques se présentent donc en 4 groupes : ce sont les Bryozoaires, les Aglosses, les Tentaculés et les Céphalopodes, dont chacun est composé de 2-6 membres. Le développement des deux groupes les plus élevés est postérieur à celui des deux groupes les moins parfaits (tous pris dans leur ensemble), et ils s'éloigneraient probablement encore plus loin du commencement de la création, s'ils n'étaient pas (tous ou en partie) nageurs pélagiques (ou océaniques) et dépendants de la loi terripétale. Cependant dans ces 4 groupes, pris isolément, chaque membre plus élevé atteint son point de culmination plus tard que celui qui le précède à un degré plus bas. Dans chaque groupe il y a des divisions qui se compensent l'une l'autre, de sorte que la division antérieure va en décroissant à mesure que la division postérieure s'accroît ; le groupe naissant, s'élevant et décroissant le premier, est toujours

moins parfait que l'autre ; chez les Bryozoaires seulement il y a de l'incertitude à cet égard. La loi du développement progressif s'accomplit donc, ici encore, autant par l'augmentation des types plus parfaits que par la diminution de types moins parfaits qui étaient d'abord en plus grand nombre. Les trois divisions inférieures parmi ces quatre s'accroissent aussi par le nombre total de leurs genres et espèces, et la plus élevée seule, qui en opposition aux autres est composée aussi entièrement de genres nageurs et pélagiques, diminue parce que la loi terripète prévaut sur celle du développement progressif, comme dans toutes les familles composées de nageurs pélagiques; car les formes pélagiques diminuent à mesure que les formes littorales (et terrestres) augmentent. Les Ptéropodes et Hétéropodes, également pélagiques, autrefois plus variés et en partie représentés par des formes plus grandes, différaient entièrement de nos genres modernes, avec lesquels ils sont en rapport de compensation, quoique séparés par une longue lacune mésolithique.

§ LXV.

4. ENTOMOZOAIRES.

Les *Entomozoaires* (*Leth.*, t. I, p. 37-54 ; tableau VIII) se partagent d'abord en deux grandes divisions : l'une contenant ceux qui respirent l'eau au moyen de branchies (Annelés et Crustacés), l'autre comprenant les classes qui respirent l'air par leurs trachées, dont les sacs pulmonaires des Arachnoïdes ne sont que des modifications de forme. Pour être complet, il faudrait encore placer avant ces deux divisions les Apneustes ou Enthelminthes, mais nous n'en trouvons jamais de traces fossiles, quoiqu'on ne puisse douter ni qu'ils aient existé depuis qu'il y a eu des Poissons, des Malacozoaires et d'autres animaux moins parfaits encore dont ils habitent les intestins, ni qu'ils se soient accrus continuellement avec le nombre et la variété des animaux dont ils dépendent comme parasites.

A. *Annelés* ou *Vers.* Ici encore les nageurs pélagiques précèdent les groupes sédentaires, quoiqu'on les croie plus parfaits. Cependant il est remarquable que ces Annelés nus et pélagiques n'ont plus été trouvés, à quelques empreintes et vestiges incertains près, depuis les terrains siluriens, où ils étaient très-répandus, jusqu'à l'époque actuelle. Il n'y a presque plus que des Annelés sédentaires littoraux, habitant des tubes, qui augmentent

continuellement en nombre et en variété. Néanmoins cette classe n'est pas propre à nous éclairer sur la marche du développement de la population terrestre, parce qu'un grand nombre des genres, des familles et des sous-ordres même ne se composent que d'animaux entièrement mous. L'extrait du tableau VIII nous fait voir les relations numériques suivantes des genres et espèces des Annélides (*A*).

A. ANNULATA.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.
A. Annélides...............	14 : 42	3 : 11	7 : 72	8 : 103	6 : 115	80 : 770
a. Tubicolæ (littorales).....	7 : 34	3 : 11	5 : 67	5 : 97	6 : 115	11 : ∞
b. Antennata (pelagica).....	5 : 12	....	? : ?	? : ?	....	∞ : ∞

que nous séparons en deux séries ($a+b$) en y ajoutant quelques espèces paléolithiques nageantes, et en déduisant les espèces entièrement incertaines.

B. Les *Crustacés* comprennent également, parmi les Entomostracés petits et en partie parasites, un certain nombre de familles à corps mou ou au moins enveloppé par un test très-mince; cependant nous en connaissons de fossiles dans la plupart des embranchements. Nous empruntons à la *Lethæa*, t. I, p. 37-40, l'aperçu suivant, après l'avoir complété par les publications récentes de MM. Bosquet (1), Ch. Darwin (2), Jones (3), et Mc Coy (4).

(1) *Verhandeling. d. Neederland. Commissie*, 1853; t. II, p. 11-138.
(2) *A Monograph. of the fossil Lepadidæ*. London, 1851, 4°.
(3) *Annals o. Magaz. nat. hist.*, 1855; t. XVII, p. 81, 163, etc.
(4) *Ibid.*, 1849, t. IV, p. 161, 330, fig.; 1854, t. XIV, 116, fig.

B. CRUSTACEA.	PALÉOLITHIQUE. Genr. Esp.	TRIASIQUE. Genr. Esp	JURASSIQUE. Genr. Esp.	CRÉTACÉ. Genr. Esp.	TERTIAIRE. Genr. Esp	MODERNE. Genr. Espèc.
Malacostraca	1 : 1	7 : 10	47 : 152	20 : 35	35 : 77	très-nombreux
5 Decapoda Brachyura	.....	.....	4 : 5	8 : 12	20 : 53	très-nombreux
» Anomura	.....	.....	3 : 7	2 : 3	1 : 1	beaucoup.
» Macroura	.....	7 : 10	35 : 130	10 : 20	8 : 15	très-nombreux
4 Stomatopoda	.....	.....	4 : 8*	.....	1 : 1	6 : 10
3 Læmodipoda	.....	.....	.....	.....	.....	7 : 15
2 Amphipoda	1 : 1	.....	.....	.....	.....	30 : 50
1 Isopoda	.....	.....	1 : 2	.....	5 : 7	40 : 92
Entomostraca	88 : 565	3 : 5	6 : 24	10 : 70	10 : 72	69 : 280 +
3 Pœcilopoda	3 : 11	1 : 3	1 : 8	.....	.....	2 : 5
4 Phyllopoda	3 : 4	1 : 1	.....	.....	.....	2 : 3 +
3 Trilobitæ	72 : 477	.....	.....	.....	.....	0
2 Lophyropoda... Sessilia (Cirripedes **)	1 : 1	1 : 1	1 : 5	5 : 33	10 : 72	26 : 106
Libera, natantia	9 : 72	.....	3 : 20	5 : 37	.....	14 : 96 +
1 Parasita (mollia)	.....	.....	1 : 1?	.....	.....	25 : 70

* M. Heer a reconnu une Squille dans le Lias de l'Argovie.

** Ordinairement on regarde les Cirripèdes comme un sous-ordre du même rang que les Lophyropodes, mais dans ce cas au moins il faut les placer au-dessus et non au-dessous de ces derniers, parce qu'ils sont sédentaires et ont à parcourir une plus longue série de métamorphoses, à sortir d'une même forme de larve.

Dans ce tableau cependant le nombre non-seulement des genres et espèces vivants, mais celui des genres et espèces éteints, est encore trop petit pour l'état présent de nos connaissances; cependant l'indication du nombre des animaux et végétaux n'a pour but que de faire voir si une classe, un ordre, etc., va aujourd'hui en accroissant ou en décroissant, et ces nombres sont encore suffisamment exacts pour ce but. Pour ce qui concerne le complément des nombres de Crustacés fossiles, outre ceux que nous avons déjà ajoutés à ceux du tableau VIII, on a découvert dernièrement beaucoup d'Ostracodes depuis les faunes siluriennes jusqu'à la faune pliocène, et même dans le terrain permien. MM. Bosquet (1), Reuss (2) et

(1) *Description des Entomostracés fossiles de la craie de Maëstricht.* Liége, 1847.

(2) *Die fossilen Entomostraceen des OEsterreich. Tertiar-Beckens.* Wien, 1849, in-4°.

Jones en ont découvert et décrit. De plus, le nombre des Trilobites s'est considérablement augmenté par les recherches de MM. Angelin (1), Salter (2) et des paléontologistes américains. Enfin, il y a quelques espèces nouvelles de décapodes trouvées dans les couches éocènes. Toutes ces additions ne changeraient cependant en rien les résultats que nous fournit sans elles le petit tableau précédent, et quant à ces genres isolés qui pourraient indiquer un commencement prématuré de tel ou tel type dans les anciennes formations, nous les avons discutés aux § LVIII-LX; presque tous ces genres sont douteux. Le tableau précédent nous amène aux conclusions suivantes. (Il faut cependant nous rappeler qu'il y a beaucoup de genres trop mous et trop petits pour être encore reconnus dans les couches terrestres. Combien en outre nos connaissances sont dépendantes de la nature accidentelle des couches même, c'est ce qui se reconnaît clairement par le fait que les schistes calcaires du bassin relativement petit de Solenhofen nous ont fourni une centaine de grandes espèces décapodes dont on n'a pu jusqu'à présent retrouver presque une seule dans un autre endroit, quoiqu'il ne soit pas vraisemblable que cette riche faune carcinologique ait une étendue si locale.) 1° Les Entomostracés, nageurs et moins parfaits, apparaissent en masse et se développent rapidement avant les Malacostracés, qui sont marcheurs et plus élevés. 2° Les Entomostracés parasites, entièrement mous, restent hors de considération, quoiqu'ils aient vécu autrefois sur les branchies des Poissons en aussi grande quantité qu'aujourd'hui. 3° Les Lophyropodes traversent en grand nombre, et en changeant peu à peu leurs genres, tous les terrains; ces sedentaires n'apparaissent et ne se développent qu'après les nageurs. 4° Parmi les autres Entomostracés, les Trilobites nageants, et à ce qu'il paraît pélagiques, forment un groupe limité à la période paléolithique. 5° Les Phyllopodes et les Pécilopodes, apparus également déjà dans les premiers terrains, disparaissent presque entièrement dans la période mésolithique, et diffèrent totalement des genres, la plupart même des familles d'aujourd'hui, avec lesquelles il y a compensation. 6° Le petit nombre des Malacostracés Isopodes, Amphipodes, Lémodipodes et Stomatopodes trouvés à l'état fossile paraît s'expliquer assez suffisamment par la petitesse des premiers (parmi lesquels, au reste, il y a encore des familles terrestres) et par la rareté des derniers par rapport aux Entomostracés dans la création actuelle. 7° Parmi les Décapodes, enfin, les Macroures (et Ano-

(1) *Palæontologia Suecica*, fascic. I et II, 1852-1853.

(2) *Memoirs of the Geologic. Survey*, Decade VII of plates, 1853, in-8°.

moures), évidemment moins parfaits, précèdent les Brachyoures, plus littoraux et même souvent presque terrestres, et arrivent avant eux à des nombres considérables.

Pour ce qui concerne les *Insectes trachéens*, nous en avons discuté au § LX les premiers commencements, et nous puisons les observations ultérieures dans la *Lethæa*, t. I, p. 42-45, dont les colonnes relatives ont été résumées et complétées dans le tableau VIII; car ce n'est qu'après avoir dressé ce tableau au moyen de l'ouvrage déjà cité que nous avons pu profiter des publications importantes de MM. Goldenberg (1) pour le terrain carbonifère, Heer pour le lias (2), Westwood pour le wealdien (3), Heer pour les terrains supra-miocènes d'OEningen et de Radoboj (4), Berendt et Menge pour le succin (5). Roth, enfin, a découvert une Araignée dans les schistes jurassiques de Solenhofen.

M. Goldenberg a indiqué pour la formation houillère 5 genres et 11 espèces de Névroptères, Orthoptères et (1 espèce de) Coléoptères; et M. Heer pour le lias 30 genres et 70 espèces de Névroptères, Orthoptères, Hémiptères et principalement (58 espèces) Coléoptères. Le nombre d'espèces un peu plus exactement déterminées, qui a été ajouté par Westwood, est de 44 genres et 90 espèces de toutes les classes, et comprend en particulier des Hyménoptères (1 genre, 1 espèce), des Lépidoptères (1 g., 2 esp.), des Orthoptères (2 : 6), des Diptères (5 : 6), des Hémiptères (7 : 19), des Névroptères (9 : 15), des Orthoptères (14 : 40). Heer enfin vient d'enrichir les couches supra-miocènes de 52 genres et 133 espèces d'Hémiptères, et Menge vient de découvrir encore dans le succin 3 Aptères, 27 Arachnoïdes trachéens, 77 Arachnoïdes pulmonaires, 30 Myriapodes et 3 Crustacés terrestres.

En réunissant ces nombres à ceux de la *Lethæa*, de manière à tenir

---

(1) *Zeitschrift d. Deutschen geolog. Gesellschaft*, 1852; t. IV, p. 246-248. — Meyer et Dunker, *Palæontographica*, 1854; t. IV, p. 17-18, pl. 3-6.

(2) O. Heer, *Die Lias Insel des Aargaues*. Zurich, 1852, in-4°.

(3) *Quart. Journ. geol. Society*. 1854; t. X, p. 378-396, avec pl.

(4) *Die Insecten-Fauna von OEningen und Radoboj*, III cahiers in-4°. Zurich, 1847-1853. Le contenu de ces deux premiers cahiers avait été déjà mis à profit pour la *Lethæa*.

(5) Berendt und Koch, *Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt*, vol. I, 2e partie : Crustacés, Myriapodes, Arachnides et Aptères, publiée par Menge (Berlin, 1854, in-4°); d'où les additions de Menge seulement étaient encore à ajouter à la liste contenue dans la *Lethæa*. Les Insectes du succin ont été transportés de la période éocène dans la période pliocène, mais seront à attribuer définitivement aux dépôts infra-miocènes, d'après les dernières observations de M. Beyrich.

compte des genres qui y sont déjà indiqués, nous obtenons la série de nombres à peu près complets de tous les Insectes trachéens qui va suivre.

C. TRACHEATA.	METAMORPHOSIS.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
		Esp. Gen.	Esp. Gen.	Esp. Gen.	Esp. Gen.	Esp. Gen.	Espèces.
3 *Hexapoda*............	....	....	....	....	....	....	....
. Sugentia (*typi evoluti* Ag.)............	....	....	....	....	....	....	....
. . Diptera............	Completa.	....	....	18 : 22	....	80 : 430	8,000
. . Lepidoptera.........	»	....	....	3 : 4	....	18 : 27	20,000
. . Hemiptera...........	Incompleta.	....	....	24 : 43	....	90 : 241	3,000
. Masticantia (*typi embryonici* Ag.).........	....	....	....	....	....	....	....
. . Hymenoptera.........	Completa.	....	....	2 : 3	....	29 : 130	5,000
. . Coleoptera..........	»	2 : 3	....	51 : 150	....	202 : 590	30,000
. . Orthoptera..........	Incompleta.	4 : 10	....	11 : 24	....	15 : 31	700+
. . Neuroptera..........	Incompleta rarius compl...	3 : 6	....	22 : 47	....	37 : 127	530+
. . Aptera { sugentia.... masticantia.. }	Incompleta sive nulla.	....	....	....	....	11 : 28	260+
2 *Arachnoidea*..........	....	....	....	....	....	....	800+
. Araneæ (pulmonatæ)...	Nulla.	....	....	1 : 1	....	53 : 175	∞
. Pedipalpi.............	»	1 : 1	....	....	....	1 : 1	∞
. Tracheariæ (pulmon.)..	»	1 : 1	....	1 : 1	....	24 : 56	∞
1 *Myriapoda*...........	Incompleta.	....	....	2 : 2	....	12 : 38	200

La classe des Myriapodes est trop petite pour qu'on puisse espérer d'en avoir découvert des traces très-anciennes. De même les Arachnoïdes sont trop peu durables, pour nous laisser autant de restes relativement que les Hexapodes, dont la peau est généralement plus riche en chitine; néanmoins nous les voyons commencer en même temps à peu près que ces derniers. De même nous pouvons à peine nous attendre à trouver des débris d'Aptères, ordre au reste peu naturel, dans toutes les périodes où ils ont existé. Les différences des nombres pour les autres ordres sont trop petites pour se prêter à des conclusions qui méritent une grande confiance. Cependant en nous appuyant pour le moment sur ce qui est à notre connaissance, nous voyons que les types embryoniques des broyeurs apparaissent avant ceux des suceurs sujets à une transformation plus considérable par leur métamorphose. Les Névroptères, dont les larves vivent la plupart dans l'eau et respirent par des branchies, apparaissent les premiers et les plus nombreux en compagnie des Orthoptères hémimétaboles; les broyeurs homométa-

boles arrivent les derniers. Car on n'a trouvé dans la formation houillère que trois espèces de Coléoptères, quoique leur nombre soit aujourd'hui le plus considérable et que leurs enveloppes riches en chitine soient les plus capables de se conserver à l'état fossile; les Hyménoptères y manquent entièrement et ne sont encore que très-rares dans les terrains jurassiques. On ne connaît point encore de suceurs paléolithiques, quoique, à l'exception des Lépidoptères, ils soient nombreux dans les oolithes. Cependant les conditions extérieures d'existence ont dû être d'une plus grande influence sur l'apparition des Insectes trachéens que sur celle de tous les autres sous-règnes, dont il a été question jusqu'à présent; la loi terripétale aussi n'est pas restée sans effet. Car conformément à cette dernière la série des Hexapodes commence, comme nous l'avons déjà fait voir, par les Névroptères, qui sont plus que les autres ordres attachés à l'eau; et suivant la même loi les Diptères apparaissent, beaucoup plus tard à la vérité, mais en augmentant rapidement; quoique suivant la loi du développement progressif on serait peut-être disposé à les supposer les derniers. Parmi les Coléoptères mésolithiques aussi il y a un très-grand nombre d'espèces aquatiques. Quant à la question des conditions d'existence pour les premiers Hexapodes, on sait que les Blattides sont omnivores, que les Gryllides dévorent toutes sortes de substances herbacées, et c'est à ces deux familles qu'appartiennent les Orthoptères de la formation houillère. Par contre les chenilles des Lépidoptères, de beaucoup de Coléoptères, de Hyménoptères, et d'Hémiptères sont annexées à certaines familles du règne végétal; un petit nombre seulement à celles des Conifères et des Cycadées; presque aucune aux Fougères autrefois dominantes dans la flore. La plupart d'entre elles trouvent leur subsistance au moyen des plantes mono et dicotylédonéennes à larges feuilles, qui cependant, comme nous l'avons vu, n'ont commencé à apparaître que vers la fin de la période crétacée. C'est donc par cette cause que la plupart des Insectes n'ont pu exister auparavant. Maints sous-ordres des Hyménoptères, maints Diptères et tous les Lépidoptères puisent leur nourriture dans le nectar des fleurs d'une organisation parfaite, qui n'ont pu se trouver que dans les deux sous-règnes cités, depuis le temps crétacé. Beaucoup d'Hyménoptères et de Diptères enfin, de même que quelques Coléoptères carnassiers, se nourrissent, soit comme parasites à l'état de larve, soit autrement, des chenilles d'autres insectes phytophages, qui ont dû les précéder.

Ainsi que dans l'ensemble des Insectes, les Névroptères (les Sialides) par leur régime aquatique et les Termites, les Orthoptères (Blattina, Grilla-

cris, etc.) et quelques Coléoptères par leur régime omnivore et lignivore ont les premiers trouvé les conditions nécessaires à leur existence, à partir de la période houillère :

ENTOMOZOA.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
TRACHEATA.						
Hexapoda.						
c. Suctoria						
b. Masticantia.						
Hymenoptera						
Coleoptera, Orthoptera, Neuroptera						
a. Aptera						
Arachnoidea						
Myriapoda						
BRANCHIATA.						
Crustacea.						
Malacostraca (progredientia)						
Entomostraca (natantia).						
Pœcilopoda						
Phyllopoda						
Trilobitæ						
Lophyropoda.						
» sessilia						
» natantia.						
Parasita						
Vermes.						
Sessiles (tubicolæ, etc.).						
Natantes (mobiles)						

La représentation graphique de l'apparition et du développement du

sous-règne des Insectes, que nous venons d'essayer, est très-difficile et s'éloigne peut-être considérablement de la vérité, parce que les conditions dans lesquelles les restes tendres des Insectes trachéens ont pu se conserver fossiles, ont été très-rares, et parce que la loi terripétale et celle des conditions d'existence et du développement progressif s'effacent en se croisant mutuellement. Mais quoi qu'il en soit, on ne peut pas douter que plusieurs sous-ordres et familles moins élevés ont déjà atteint le point de leur culmination dans la période paléolithique, pendant que d'autres plus élevés et appartenant aux Insectes trachéens ne l'ont atteint qu'après l'apparition de la flore dicotylédone dans la période tertiaire ou moderne. Leur apparition, telle que nous l'observons, ne repose donc pas, sous ce rapport, sur les incidents de la découverte de leurs restes. M. Oswald Heer a lui-même à différentes occasions relevé les rapports qui existent entre les Insectes terrestres les plus anciens et leur régime, et nous pourrions les rendre plus évidents encore en passant en revue leurs familles et genres les uns après les autres. Le nombre de beaucoup le plus considérable des anciens Hexapodes consiste en Coléoptères xylophages. Parmi 70 espèces de Coléoptères du lias il y en a au moins 30 qui appartiennent à ces familles dans le wealdien; et plus tard encore les Buprestides, famille généralement intertropicale, sont relativement plus nombreux qu'aucune autre famille. Le développement retardé des Malacostracés macroures et brachioures, par rapport aux Entomostracés, doit être regardé comme une suite de la loi terripétale ou de la loi du développement progressif, ou enfin de toutes les deux.

§ LXVI.

5, 1°-2°. POISSONS ET REPTILES.

Après avoir, établi au § LXI, l'ordre d'apparition des différentes familles des Poissons, il nous reste à poursuivre la continuation de leur développement. Le IXe tableau, complet jusqu'à l'an 1855, pourra nous y aider. On a profité, en le composant, des observations sur l'ossification du squelette, qu'on doit à M. Heckel, et des rectifications qu'il a introduites dans la classification de MM. Agassiz et J. Müller (1), que nous conservons aussi pour le petit tableau suivant :

(1) HECKEL, *Sitzungs-Berichte d. Wien. Académie*, 1850, t. V, p. 143 et suivantes; 1851, t. VI, p. 219 et suivantes.

A. PISCEA.	PALÉO-LITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
II. OLIGOBRANCHI.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.	Genr. Esp.
. *Dipnoi* MÜLL. (fluviatiles)	....	....	....	....	....	2 : 2
. *Teleosti* MÜLL.	....	....	5 : 38	57 : 100	174 : 398	420 : 7740
. . Acanthopteri	....	....	2 : 2	31 : 67	104 : 219	la plupart.
. . Anacanthini	....	....	....	....	10 : 14	∞
. . Pharyngognathi	....	....	....	3 : 4	8 : 31	∞
. . Physostomi (fluviatiles et marins)	....	....	3 : 26	9 : 22	40 : 116	∞
. . Pectognathi	....	....	....	4 : 7	9 : 15	∞
. . Lophobranchi	....	....	....	....	3 : 3	∞
. *Ganoidei*	59 : 237	10 : 32	49 : 291	10 : 18	12 : 23	5 : 30
. . Regulares	....	....	....	....	....	3 : 20
. . . Holostei (Euspondylii HECK.; fluviatiles).						
. . . . Amioidei	....	....	....	....	2 : 7	1 : ?
. . . . Polypterini	....	....	....	....	....	1 : 2
. . . . Lepidosteini	....	....	....	....	1 : 3	1 : 12
. . . Hemispondylii et Aspondylii HECK.						
. . . . Pycnodontes	1 : 10	5 : 13	8 : 40	3 : 5	5 : 9	....
. . . . Lepidoidei. Homocerci	2 : 2	3 : 6	14 : 143	1 : 5	1 : 1	....
. . . . Lepidoidei. Heterocerci	7 : 60	....	2 : 6	....	....	....
. . . . Sauroidei (Heterocerci)	11 : 33	1 : 12	21 : 95	5 : 6	2 : 2	....
. . . . Cœlacanthini	16 : 52	1 : 1	3 : 6	1 : 2	....	....
. . . . Acanthoidei	7 : 21	....	....	....	....	....
. . . . Placodermini	2 : 7	....	....	....	....	....
. . . . Dipterini	3 : 8	....	....	....	....	....
. . Irregulares HECK. (Aspondyli).						
. . . Sturiones (fluviatiles)	....	....	1? : 1?	....	1 : 1	2 : 14?
. . . Cephalaspides	10 : 44	....	....	.........a	....	....
I. POLYBRANCHI.						
. *Elasmobranchi* (placoidei aspondyli; marini).	72 : 219	9 : 58	29 : 129	28 : 109	37 : 185	68 : 213
. . Plagiostomi.						
. . b. Rajidæ	2 : 6	1 : 2	4 : 8	....	12 : 67	27 : 114
. . b. Rajo-Squalidæ	....	....	5 : 6	....	....	....
. . b. Squalidæ	1 : 1	....	8 : 12	18 : 68	16 : 106	39 : 96
. . a. Cestraciontes	44 : 158	5 : 13	5 : 36	5 : 25	1 : 1?	1 : 1
. . a. Hybodontes	3 : 13	1 : 33	2 : 45	1 : 10	1 : 1	0
. . a. Appendix (genera incertæ sedis)	18 : 26	....	....	1 : 1	1 : 1	....
. . Chimæridæ	4 : 6	2 : 10	5 : 22	3 : 5	6 : 9	1 : 2
. *Cyclostomi* (aspondyli, fluviatiles)	....	....	....	....	....	4 : 8
. *Leptocardii* (aspondyli, marini)	....	....	....	....	....	1 : 1

En omettant les trois ordres minimes des Dipnoaires, Cyclostomes et Leptocardiens, qui ne consistent aujourd'hui qu'en 6-8 genres à espèces cartilagineuses dont une partie seulement sont armées de petites dents et couvertes de minces écailles, qui pourraient passer à l'état fossile, nous reconnaissons que 1° les Elasmobranchiés à *beaucoup de branchies* ont existé

durant l'entière période neptunienne. Les Chimérides, dont le squelette n'a aucune consistance et dont la denture imparfaite s'est pu conserver seule jusqu'à nous, paraissent avoir été plus nombreux dès le commencement qu'ils ne le sont dans la création moderne, où il n'en existe plus qu'une ou deux espèces; mais dans les terrains jurassiques leurs débris sont même quelquefois en assez grand nombre. La même observation peut se faire relativement aux Plagiostomes, qui consistent cependant en deux groupes (*a* et *b* du tableau), dont l'un augmente successivement et à mesure que l'autre va s'éteindre. (La petite famille des Rajo-Squalides n'est que provisoire et pourra être répartie, dans une classification définitive, entre les Rajides et les Squalides mêmes.) Mais nous ne pouvons pas dire lequel de ces groupes est le plus ou le moins parfait. 2° Les Poissons oligobranches, à une seule ouverture branchiale operculée, forment aussi deux groupes qui sont en compensation, c'est-à-dire les ordres des Ganoïdes et des Téléostiens, dont les premiers sont moins parfaits que les seconds par l'endoskeleton ordinairement moins ossifié, la carapace squammeuse (l'exoskeleton) plus développé, et surtout par le système de circulation, où le *bulbus arteriosus* a besoin de beaucoup de valvules (au lieu de trois seulement), pour suffire à ses fonctions. Or, pendant que les Téléostiens, beaucoup plus tardifs à la vérité, augmentent de plus en plus, les Ganoïdes, au commencement si nombreux, décroissent continuellement jusque dans la création actuelle, où il n'en reste plus que 5 genres avec une trentaine d'espèces, dont le squelette, à l'opposé de celui des genres fossiles, est parfaitement ossifié. Tous ces genres encore existant habitent les eaux douces des pays chauds, où ces Poissons sont quelquefois forcés de s'enfoncer dans la vase pour passer la saison sèche. Ils sont donc, au moins sous le rapport du squelette, plus parfaits que les genres fossiles dont nous ne connaissons pas l'organisation intérieure. Enfin il y a encore un groupe très-subordonné, celui des *Irregulares* Heck., dont les genres fossiles et vivants, cartilagineux les uns et les autres, changent suivant la même loi de compensation que les ordres mêmes, mais sont séparés par un long intervalle pendant la période mésolithique. 3° L'ordre le plus parfait et plus nombreux de beaucoup, celui des Téléostiens, ne commence que dans la période jurassique : *a*. par 36 espèces de 3 genres marins (*Thrissops, Leptolepis, Tharsis*) de Clupéides du sous-ordre des Physostomes, que M. Agassiz, en raison de leur âge géologique, avait encore réunis avec les Ganoïdes; *b*. par deux espèces de deux genres (*Saurocephalus* et *Enchodus*) du sous-ordre des Acanthoptères. Mais ces deux espèces ne reposent que sur des

parties imparfaites et isolées de mâchoires et de dents et sont encore douteuses; leurs genres sont plus développés dans les terrains crétacés et tertiaires. Les Pectognathes et Pharyngognathes n'apparaissent que dans la craie, les Anacanthines et les Lophobranches (la plupart d'une conservation difficile) dans la période tertiaire seulement. Soit que ces deux sous-ordres n'aient réellement pas existé plus tôt, soit que leurs restes fossiles antérieurs, qui, suivant la petite étendue actuelle de ces deux groupes n'avaient pu être nombreux, aient échappé jusqu'à présent à nos recherches : dans leur organisation et leurs affinités mêmes nous ne saurions trouver aucune raison pour leur apparition ultérieure à celle des Acanthoptères et Physostomes.

L'origine de la classe des *Reptiles* a été examinée et poursuivie au § LXI jusque dans le temps mésolithique. Le Xe tableau d'introduction nous présente leur distribution géologique suivant l'état de nos connaissances en 1855; le tableau VIII en donne un extrait (1).

Les Reptiles fossiles, surtout ceux de la période mésolithique, montrent des ordres sinon absolument plus élevés qu'aujourd'hui, au moins des sous-ordres qui réunissent, avec l'organisation des types modernes, des caractères dans la formation du crâne, des dents et des vertèbres qui ne se retrouvent aujourd'hui que chez les Mammifères. Ils ont présenté également une variété de types plus grande, une combinaison remarquable de caractères appartenant aujourd'hui à différents ordres et des dimensions plus puissantes du corps. C'est pourquoi on a dit qu'au temps où il n'y avait pas encore de Mammifères, la classe de Reptiles a été destinée à les remplacer dans l'économie de la nature et à les représenter sous une autre forme dans le système. Ils ont été nommés des types mixtes par M. Burmeister, des types prophétiques par M. Agassiz. Au reste, il est très-difficile et paraît avoir été impossible jusqu'à présent, même aux anatomistes les plus distingués, de disposer le système de tous les Monopnoaires suivant les gradations de leur perfectionnement relatif.

Au § LXI, nous sommes arrivé à ce résultat, que pendant la période houillère il n'existait que des Labyrinthodontes et quelques Thécodontes d'une affinité imparfaitement connue, qui réunissaient avec maints carac-

---

(1) *Observation supplémentaire.* Il y manque cependant les genres les plus nouveaux de Mc Coy, publiés dans le grand ouvrage de M. Sedgwick, et une partie des genres et espèces décrits la première fois par M. Gervais dans sa *Zoologie et Paléontologie françaises*, quoique nous en ayons pu profiter pour les Mammifères.

tères de nos Lacertiens des dents emboîtées dans les alvéoles, habitaient les côtes maritimes et possédaient peut-être même des pieds palmés, qui leur permettaient de traverser les ondes pour chercher leur nourriture dans la mer même. Dans nos tableaux, nous les avons renvoyés dans les *genera incertæ sedis.*

Nous allons retourner aux Labyrinthodontes que nous regardons, suivant le professeur Owen, comme des Dipnoaires, et parmi lesquels le genre dévonien *Telerpeton* et l'*Archegosaurus* et *Dendrerpeton* de la formation houillère paraissent avoir été des Ichthyoïdes ou Immutables, qui n'ont jamais perdu leurs branchies ; de plus, l'*Archegosaurus* a eu l'occiput et la colonne vertébrale non ossifiés. Le *Sclerocephalus,* peu connu au reste, se rattache presque entièrement à ce genre. Quant aux *Parabatrachus* et *Baphetes*, nous sommes incertain s'ils sont des Ichthyoïdes ou des Batrachoïdes. La place de l'*Apateon* est encore plus douteuse. L'examen des traces de pas d'animaux quadrupèdes sur les grès rouges n'a pas encore donné un résultat satisfaisant. Dans le permien, on connaît certains vestiges douteux et des ossements du genre *Zygosaurus* et peut-être *Deuterosaurus.* Le développement ultérieur des Labyrinthodontes et leur extinction à la fin de la période triasique se voit dans le tableau X. Il paraît qu'ils n'étaient plus que des Batraciens à branchies caduques. Dans le grès bigarré de Hildburghausen, en Allemagne, et dans celui du même âge ou peut-être keupérien de l'Angleterre et des États-Unis, on a observé des traces de pas de quadrupèdes à pouce (ou plutôt à petit doigt ?) très-divergent, que l'on a nommées *Chirotherium* et qu'on a rapportées plus tard aux Labyrinthodontes, parce qu'on ne connaissait encore d'autres ossements fossiles de cette période que ceux de la famille des Labyrinthodontes; mais chaque rapprochement de ces traces avec un genre quelconque fondé sur des ossements est encore hypothétique. La classification des *Dipodichnites sauroïdichnites* de M. Hitchcock, provenant du même grès dans la vallée de Connecticut, est encore également problématique (1). Enfin, il faudrait encore mentionner, pour être complet, les *Batrichnis* du grès bigarré de Dumfrieshire, qui a été décrit par M. Harkness (2): ces traces sont à 5 doigts très-inégaux, et les antérieures beaucoup plus petites que les postérieures. Des restes d'animaux dipnoïques, identiques ou analogues à nos genres vivants, ne sont plus rares depuis le com-

---

(1) Silliman, *Americ. Journ.*, 1844, t. XLVII, p. 292 ss.; 1845, t. XLIX, p. 79-81.

(2) *Annals a. Magaz. of. nat. hist.*, 151, VIII, 95.

mencement des terrains miocènes (tableau X, p. 1); mais il existe une vaste lacune depuis l'extinction des Labyrinthodontes au commencement de la période oolithique jusqu'à l'apparition de nos types actuels au milieu du temps tertiaire.

Parmi les Monopnoïques vivants on regarde comme les plus imparfaits les Ophidiens, à cause de leur manque d'extrémités, de leurs vertèbres nombreuses, de leurs poumons à moitié supprimés, de leurs os du crâne imparfaitement réunis; on serait donc en droit, suivant la loi du développement progressif, de les voir apparaître les premiers. Mais, à l'exception de 3-4 genres, ce sont des habitants de la terre, et la faune ancienne était riche en Reptiles aquatiques et autres formes aujourd'hui inconnues, qui avaient la prééminence sur les Ophidiens par suite de la loi terripétale. De plus, beaucoup de serpents vivent sur les arbres et s'alimentent d'Insectes, d'autres de petits Reptiles, d'Oiseaux et même de Mammifères, qui n'existaient encore les uns et les autres qu'en petit nombre avant l'apparition de la flore dicotylédone angiosperme. Ainsi c'était la loi des conditions extérieures qui empêchait l'existence de la plupart de ces êtres avant la fin de la période crétacée. Enfin la conservation de leurs restes à l'état fossile et reconnaissable a dû être très-difficile à cause de la petitesse et de la séparation facile de leur crâne et autres os dans leurs pièces constituantes. Ainsi, nous concevrons bien pourquoi leurs restes ne se sont encore trouvés que dans les terrains tertiaires, où même ils sont assez rares (tableaux VIII, IX).

En examinant les *Sauriens*, dont les divisions principales sont sur le même rang que celle des Ophidiens, nous rencontrons d'abord les Nexipodes comme les plus anciens; ils se montrent depuis les premières couches triasiques jusqu'aux couches crétacées, et se distinguent par leurs pieds nageoires composés d'un grand nombre de plaques osseuses et rappelant, en quelque manière, ceux des Cétacés et les nageoires des Poissons mêmes, par une queue nageoire, par l'anneau osseux de l'œil, comme chez les Oiseaux, etc. Dans les terrains triasiques et oolithiques ils possèdent des vertèbres amphicèles, comme les Poissons et une partie des Batraciens et comme nos Crocodiles à l'état fétal. Possédant ainsi eux-mêmes un caractère embryonique, ils s'élèvent néanmoins bien au-dessus des autres Reptiles par leurs dents encaissées dans des alvéoles séparés (Thécodontes) et par plusieurs autres particularités, comme l'a prouvé dans plusieurs occasions le professeur Owen, auquel nous devons également l'observation que les Labyrinthodontes, quoique dipnoïques, représentent plutôt des Crocodiles moins parfaits que des Batraciens avancés dans leur organisation. Ce sont les

Reptiles les plus pélagiques, ce qui explique pourquoi ils sont destinés à apparaître avant tous les autres Monopnoïques, à l'exception cependant de quelques autres genres thécodontes, déjà mentionnés, auxquels nous reviendrons plus tard. Leur régime consistait en Poissons ganoïdes et en Seiches. Quant à leur caractéristique détaillée, nous nous en rapportons à la *Lethæa* (1). Pour ce qui concerne en particulier les Ichthyosaures, Owen nous apprend qu'ils ne possèdent des Poissons que les organes de locomotion (les nageoires et les vertèbres), pendant que toutes les autres modifications de leur squelette, qui se rapportent à la respiration, à la digestion et à la propagation, répondent aux types les plus parfaits des Sauriens, comme par exemple l'anatomie du crâne, à l'exception des grands intermaxillaires, les dents, l'attachement des névrapophyses au corps des vertèbres, l'appareil pectoral, le sternum, la ceinture complète du ventre par les côtes; pendant que la formation de l'anneau osseux de l'œil ressemble plutôt à celle des Oiseaux que des Lézards (2).

Une autre série des Nexipodes, réunissant les pieds nageoires, la queue comprimée, et l'anneau osseux de l'œil avec l'organisation acrodonte, les vertèbres procèles, les dents des palatins et autres particularités qui caractérisent les Monitors et les Legouans, se rapprochent tellement de ces derniers, que M. Owen les réunit aux Lépidosauriens ou Lacertiliens sous le nom de Lacertiliens aquatiques. Elle commence dans les oolithes par le genre ? *Geosaurus*, continue dans le wealdien sous la forme d'*Oplosaurus*, et se développe principalement dans les terrains crétacés pour s'éteindre dans leur partie supérieure. Le *Geosaurus* est un genre acrodonte, avec un anneau osseux dans l'œil, aux vertèbres faiblement biconcaves, au fémur et bassin plus semblables à ceux du Crocodile que du Monitor; mais le palais, les pattes et les écailles ne sont pas encore connus, et la place systématique reste encore douteuse. Il se pourrait donc que ce fût encore un Lacertilien terrestre? Le vrai type de cette deuxième série des Nexipodes est le *Mosasaurus* de la craie, auquel se rattachent le Leiodon et plusieurs genres voisins. Après que MM. Camper, Cuvier, Owen, sans connaître ses pieds (quoiqu'on crût quelquefois en avoir trouvé des phalanges formées comme dans les genres terrestres), l'avaient regardé depuis longtemps comme un animal nageant dans la mer, M. Schlegel a enfin réussi à démon-

(1) Troisième édition, t. III, p. 104-110, et t. IV, p. 473-489.

(2) Jameson's *Journal*, 1842; t. XXXIII, p. 65 ss. (Voir, au reste, les dernières publications de M. Owen. Edinbourgh, *N. Philos. Journ.*, 1860, p. 294-306.)

trer par une observation immédiate qu'il n'a pas eu des pieds onguiculés, mais des pattes nageoires (1). Le reste de sa caractéristique étendue puisée aux sources est également dans la *Lethæa* (2). Plusieurs des genres, qui ont été réunis provisoirement à cette famille, ne sont à la vérité que peu connus. Nous aurions mieux fait peut-être de la placer, en suivant l'exemple du professeur Owen, dans les Lacertiliens; en général cependant il est indifférent, pour notre objet présent, qu'on la regarde comme une partie des Lacertiliens aquatiques ou des Nexipodes lacertiens; comme voisine ou comme analogue des Lézards d'un côté ou des Nexipodes de l'autre. Puisqu'il n'a pas encore été possible d'établir un ordre ascendant ou descendant des Reptiles au moyen de leur organisation, nous croyons devoir attacher dans ce but quelque importance à leur station et à leur mode de locomotion, mais nous serons prêt à renoncer à ce point de vue aussitôt qu'on aura réussi à les classer définitivement et à faire voir que notre arrangement n'est pas d'accord avec cette classification. Pour le moment il importe de savoir que cette série plus récente des Nexipodes consiste en animaux essentiellement marins et se rapproche plus des Lacertiliens que la série plus ancienne, plus originaire et plus indépendante. La mer offrait depuis longtemps déjà de la nourriture à l'une et à l'autre série.

A la suite de ces Reptiles essentiellement marins viennent les *Emydosauriens* ou *Crocodiliens*, qui habitent aujourd'hui ordinairement l'eau douce, mais qui se rendent souvent en nageant de l'embouchure des rivières dans la haute mer et sont forcés dans les pays plus tempérés de passer l'hiver sur terre après s'être enfouis dans la vase des marais. Classés à un degré inférieur d'après la série terripète, ils s'élèvent sur l'échelle des Sauriens plus haut que les Lacertiliens (Lépidosauriens) par leur organisation en général et par certains caractères du crâne, le développement des dents maxillaires, la suppression des dents palatines et la formation parfaite de leur quatre pattes, etc., en particulier. Des animaux aquatiques grands et petits, accidentellement aussi des habitants de rivage, propres à leur nourriture, n'ont pu leur manquer à partir des premières périodes mésolithiques. Ceux des premiers genres c'est-à-dire des genres jurassiques, conservent pendant toute leur vie (Crocodiliens amphicèles) les vertèbres biconcaves, que possèdent les genres de nos jours à l'état fétal seulement; les vertèbres du genre jurasso-wealdien *Metriorhynchus* sont concaves à leur côté postérieur

(1) *Comptes rendus*, 1854; t. XXXIX, p. 799-802.
(2) 3e édit., t. V, p. 399-407.

(Cr. opisthocèles); celles de quelques autres genres contemporains ne sont pas encore suffisamment connues; mais toutes celles qui sont connues dans les genres propres aux terrains crétacés et tertiaires sont concaves à leur côté antérieur comme dans ceux de nos jours (Cr. procèles). Ainsi les Crocodiliens forment une série non interrompue depuis le lias jusque dans la création actuelle, les plus anciens étant les plus embryoniques et plus marins que les modernes (tabl. X). Il paraît aussi que la carapace des premiers genres était rendue plus solide par des plaques dermiques plus épaisses et jointes les unes aux autres à la manière de celles des Poissons ganoïdes, au moyen d'onglets et de fossettes articulaires qui se répondent sur les bords contigus (*Suchosaurus, Goniopholis*).

Les animaux volants restant généralement (*cæteris paribus*) plus éloignés, suivant notre opinion, du point culminant de l'organisation que les animaux marchant sur une couche solide (§ IX), nous plaçons les Reptiles nageurs avant les Reptiles volants, savoir les Ptérosauriens ou Ptérodactyles. Nous nous bornons à observer qu'ils ont les dents encaissées dans des alvéoles (*Thécodontes*), les yeux pourvus d'un anneau osseux, plusieurs caractères du squelette empruntés aux Lacertiliens, quelques-uns aux Crocodiliens; la formation de l'appareil pectoral, qui est en relation avec la faculté du vol, leur est commune avec les Oiseaux; le sternum et le bassin ressemblent sous quelques rapports à ceux des Monotrèmes. L'os sacrum, qui chez tous les Sauriens vivants ne consiste qu'en deux vertèbres, en compte ici un plus grand nombre, comme chez les Dinosauriens et les Mammifères. Ces Reptiles s'étendent depuis le lias jusque dans la craie blanche. Il paraît qu'ils ont pêché leur proie en volant à la surface de la mer. En tous cas ils se rapprochent beaucoup de la première série des Nexipodes.

Les Pachypodes ou Dinosauriens (tabl. X, p. 2) appartiennent tous au wealdien, à l'exception seule du *Plateosaurus* triasique et du *Megalosaurus* oolithique; ce dernier cependant passe aussi, à ce qu'il paraît, dans le terrain wealdien. Ce sont des animaux gigantesques, qui ont jusqu'à 70 pieds de longueur, et ont en partie, à en juger par leurs dents, le régime herbivore, comme les Légouans vivants, dont un de ces genres a emprunté une partie de son nom. Ils sont encore thécodontes; mais leurs dents sont en quelques cas confondues avec l'os au fond de l'alvéole. Le grand nombre des vertèbres de l'os sacré (5-6), caractère qu'ils ont en commun avec les Mammifères, les rapproche de ces derniers et paraît indiquer une station terrestre. De plus, les crêtes et apophyses très-développées qui servent à attacher les muscles aux os, les cavités distendues à l'intérieur des longs os,

la double articulation des côtes antérieures aux vertèbres pectorales, les doigts courts, massifs et onguiculés sont encore des caractères qui indiquent soit un séjour exclusif sur terre, soit des analogies avec les Mammifères. C'est le type le plus ressemblant aux Mammifères qu'aient atteint les Reptiles au temps où ces derniers n'étaient encore représentés que par des espèces bien rares. Quant à leur affinité avec les Reptiles vivants, on les a comparés aux Scinques et aux Légouans, quoiqu'ils soient moins élevés que les Dinosauriens. Au reste, leurs débris nombreux dans la formation saumâtre ou lacustre doit faire croire que ces animaux ont aimé le voisinage des eaux douces; et M. Mantell seul a eu occasion de recueillir des restes de plus de 70 individus d'Iguanodon pendant le temps que les ouvriers en ont détruit trois fois le même mombre.

Les *Lézards* ou Lacertiliens proprement dits (tableau X, p. 2) sont inférieurs sous beaucoup de rapports aux Dinosauriens et même aux Crocodiliens. Se rapprochant d'un côté des Serpents imparfaits plus que les Crocodiliens, par le prolongement de la colonne vertébrale, par l'anéantissement des extrémités, par la séparation des os du crâne, par l'ankylose des dents avec l'os de la mâchoire, par le développement des dents palatines et par d'autres caractères encore, ils s'élèvent de l'autre côté (surtout dans la série terripète) au-dessus des Émydosauriens par un régime moins sanglant, par plus d'agilité, par une station terrestre et par le développement de tous les doigts dans les familles supérieures. Un petit nombre seulement se nourrit de végétaux *Iguana*), la plupart subsistent de Vers et d'Insectes, de sorte que leur apparition en masse ne peut que succéder à celle des Insectes et des plantes qui servent d'aliment à ces derniers. Quelques anciennes espèces d'une grande taille se seront sans doute nourries d'autres animaux un peu plus grands; mais les recherches de Westwood (1) nous prouvent que les petites espèces ont eu le régime insectivore comme celles de nos jours, car il a découvert des os fossiles d'un Mammifère insectivore et de trois ou quatre Lézards également insectivores (*Nuthetes, Macellodus* Ow.) dans les mêmes couches wealdiennes, réunis à une grande quantité de parties formées de chitine solide, telles que des élytres, des jambes, des têtes de centaines d'Insectes de toute classe, qui n'étaient, suivant toute apparence, que des restes de leurs repas. Il n'est pas vraisemblable qu'un grand nombre de Lézards insectivores aient trouvé de quoi vivre dans la période triasique ou

(1) *Quart. geolog. Journ.*, 1854; t. X, p. 378 et suivantes.

paléolithique, où suivant toute apparence les Insectes terrestres étaient encore assez rares. Dans notre tableau X, nous n'avons admis dans le sous-ordre des Lacertiliens que des genres qui, d'après leur taille et leur organisation, semblent répondre aux familles modernes de cette division. Réduits ainsi ils n'auraient commencé que dans les oolithes par le genre *Piocormus*, qui ne paraît pas différer beaucoup de nos Ameïves et Légouans ; ils se sont développés par un grand nombre de genres, jusque dans la création moderne. Ce n'est que dans les terrains miocènes que commencent à naître les genres actuels.

Nous ne doutons pas qu'une étude immédiate et scrupuleuse des restes fossiles sur lesquels sont basés les genres fossiles permettrait de donner une place plus élevée à un nombre plus ou moins grand de ces genres que nous avons d'abord renvoyés dans le groupe hétérogène des familles *incertæ sedis*. Particulièrement on pourra réunir les *Acrodontes* fossiles avec les Lacertiliens, pendant que toutes nos autres familles sont des *Thecodontes*, dont la dentition est différente de celle de ces derniers. Cependant nous n'avons pas cru utile pour la science d'essayer une répartition de genres dont les caractères sont empruntés à moitié aux Lacertiliens et à moitié aux Crocodiliens ; la taille extraordinaire même de quelques genres encore imparfaitement connus aurait déjà suffi à nous rendre suspecte leur introduction dans une famille dont toutes les espèces vivantes ne sont que d'une petite taille uniforme. Ainsi le *Protorosaurus* permien et les genres jurassiques *Pœcilopleuron*, *Homœosaurus* et *Sapheosaurus*, réunis avec les Crocodiliens par H. de Meyer, sont associés aux Monitors par la plupart des autres auteurs. Quel peut être l'avantage d'introduire dans une de nos familles établies des types si étrangers que le sont le *Rhynchosaurus*, qui réunit le crâne et les côtes des Lacertiliens avec les caractères des Crocodiliens, le bec des Oiseaux et Tortues, les vertèbres biconcaves des Amphicèles (1), et le *Dicynodon*, caractérisé par le professeur Owen comme un Lacertien avec des caractères de Crocodiliens, de Tortues et de Serpents venimeux, et dont on ne connaît pas même l'âge géologique (2)?

Nous ne nions pas qu'il pourra être convenable de donner une extension plus ou moins considérable au caractère des Lacertiliens, en y joignant

(1) R. Owen, *Transact. Cambridge philosoph. Society*, 1842 ; t. VII, p. 355-396, pl. 5-6. (Comp. Owen, *Édinb. N. Philos. Journ.* 1860, 294, ss.)

(2) *Geolog. Transact. Lond.*, 1845 ; t. VII, p. 59-84, pl. 3-6 ; — *Geolog. Quart. Journ.*, 1855 ; t. XI, p. 532.

quelques genres d'animaux acrodontes et thécodontes de grande taille appartenant aux terrains permien, triasique et jurassique, qui resteront cependant toujours plus ou moins étrangers à la masse typique de cette sous-classe et présenteront une organisation plus parfaite sous quelques rapports que celle qu'on leur connaît. Ils ont néanmoins précédé les Lézards insectivores ordinaires, parce que leur régime leur permettait de trouver leur nourriture, soit végétale, soit animale, aux bords de la mer, qui leur servaient de station avant que les Insectes existassent en assez grande quantité pour suffire à tous les petits Lézards de notre création actuelle (1).

Il nous reste encore à parler de ces vestiges nombreux de quadrupèdes que l'on a reconnus dans ces grès rouges de l'Europe et de l'Amérique, qui appartiennent en Allemagne au grès bigarré, et paraissent présenter en Angleterre comme dans les États-Unis l'entière série non interrompue par des couches d'une autre nature minérale, depuis le *Roth liegende* jusqu'au grès keupérien ou même infra-liasique. On a attribué ceux de ces vestiges qui portaient le nom de *Chirotherium* aux Labyrinthodontes en général, sans en avoir des preuves directes et sans déterminer les genres qui sont en corrélation d'un côté et de l'autre; c'est pourquoi nous ne nous y arrêterons pas, parce qu'ils ne nous serviraient pas mieux que ceux que nous avons reconnus dans les terrains dévonien et carbonifère à éclaircir les rapports zoologiques et géologiques des Reptiles, dont les genres reposent sur des ossements fossiles. Ainsi le *Sauropus* Lea et le *Herpetichnus* Jardine (2) ne sauraient nous être d'aucune utilité. Il y en a quelques-uns que l'on avait cru pouvoir attribuer à des Tortues en les appelant *Chelichnus* Jardine et *Chelaspodus* Harkness (3); mais il paraît qu'on ne pourra admettre ce rapprochement qu'avec la plus grande circonspection tant qu'on ne connaîtra pas des ossements fossiles dans les mêmes couches et qu'une identité parfaite entre ces traces et celles de nos Tortues modernes ne sera pas prouvée. Pendant que ces traces dérivées de Tortues paraissent se rencontrer dans les terrains triasiques, on n'en connaît encore d'os que dans les couches jurassiques.

Les *Chéloniens* (tableaux VIII, X, p. 3), qui dans nos systèmes occupent

(1) M. Fitzinger place les genres permiens *Protorosaurus* et *Palæosaurus* et le genre jurassique *Geosaurus* avec les genres vivants *Heloderma*, *Hydrosaurus* et autres, parmi ses *Leptoglosses pleodontes*, à côté des vrais Lézards, qui forment sa division des *Leptoglosses celodontes* (*Systema Reptilium*, fascic. I; Vindobon., 1843, in-8).

(2) *Annals a. Magaz. of nat. hist.*, 1850; t. VI, p. 208-209.

(3) *Ibidem*, 1851; t. VIII, p. 90-95. (Comp. p. 866.)

ordinairement le premier rang, ne paraissent pouvoir y prétendre ni par leur organisation ni par leurs fonctions intellectuelles. Néanmoins il est impossible de leur donner une autre place, parce que les Crocodiliens, les Lacertiliens et les Ophidiens forment une série naturelle et continue, qu'on ne peut nulle part la séparer pour y introduire les Tortues. Il faut aussi avouer que la carapace dermique ou l'exoskeleton, qui leur est propre, les éloigne davantage de l'état embryonique que les autres ordres des Reptiles, quoiqu'il s'en trouve déjà une modification moins développée chez les Crocodiliens ou Emydosauriens. De l'autre côté, un exoskeleton ne se forme très-souvent qu'aux dépens de l'endoskeleton, qui n'est qu'une attribution du sous-règne le plus élevé, pendant que l'exoskeleton se trouve déjà chez les Astéries et autres Actinozoaires; chez les Tortues en particulier les fonctions de la locomotion sont supprimées en partie par la réunion des deux squelettes, afin que l'animal stupide, lourd et sans armes d'attaque gagne un abri pour se garder contre ses ennemis, ce dont avec plus d'agilité il n'aurait pas besoin. Aussi les habitants de l'eau, plus agiles que les animaux terrestres, savent mieux se sauver avec une carapace, souvent même très-incomplète. Une carapace moins parfaite, moins ossifiée, est donc un caractère plus embryonique, à la vérité, mais permet souvent une locomotion plus parfaite et répond à un degré plus élevé dans l'échelle animale. Une carapace plus ossifiée caractérise le type de la «Tortue plus parfait», mais celui de «l'animal plus imparfait». Il en résulte, ce que nous avons déjà avancé au § VIII, que si dans les couches successives quelque type organique se développe en passant de la forme embryonique à la forme achevée, ce développement est parfois opposé à la progression systématique. Pour ce qui concerne les Tortues fossiles, les restes les plus anciens que l'on avait cru trouver, ceux du calcaire coquillier de Lunéville, ne se sont pas confirmés. Viennent ensuite ceux des terrains jurassiques supérieurs, où les genres marins et lacustres apparaissent en même temps à peu près; les terrestres ne surviennent que dans la période tertiaire. Les genres les plus anciens montrent plus souvent des caractères embryoniques, les uns dans l'ossification imparfaite de la carapace (*Idiochelys, Tretosternum, ?Eurysternum, Protemys, etc.*), les autres par la composition d'un nombre plus grand d'éléments osseux (*Pleurosternum* Ow.), dont les accessoires représentent les cartilages des côtes, normaux chez les Reptiles, mais non reconnaissables dans les carapaces des autres Tortues dans l'âge de maturité (1).

---

(1) R. Owen, *Fossil Chelonian Reptiles of the Wealden clays, etc.* London, 1853, in-4°.

Notre tableau X nous donne les nombres suivants des genres et espèces de Reptiles existant dans les périodes géologiques successives, en omettant cependant les Ichnites incertains. Pour expliquer ce tableau, nous répétons les observations suivantes : 1° On a cru pouvoir conclure, au moyen de certaines traces de pieds, qu'il a existé des Chéloniens paléolithiques et triasiques; mais ce fait, s'il n'est pas suffisamment prouvé, n'est pas non plus parfaitement réfuté. 2° Si l'on doit réunir aux Lacertiliens, pris dans un sens plus étendu, une partie ou la totalité des genres *incertæ sedis*, ce sous-ordre commence déjà dans le terrain permien ou carbonifèrien. 3° En attribuant aux Émydosauriens le *Proterosaurus* à peu de dents maxillaires et à 5 doigts aux deux paires de pieds, avec d'autres caractères de Lacertiliens encore, on ferait également commencer ce sous-ordre dans le terrain carbonifère. En tout cas, quelques réformes systématiques importantes auront encore lieu à mesure qu'on aura occasion de connaître plus complétement une partie des genres compris dans ce tableau.

B. REPTILIA.	PALÉOLITHIQUE.	TRIASIQUE.	JURASSIQUE.	CRÉTACÉ.	TERTIAIRE.	MODERNE.
	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.
II. *Monopnoa.*						
. . . Chelonia..................	....	....	10 : 19	3 : 7	17 : 94	21 : 120
. . . Sauria.						
. . . . Lacertilia (squamata).....	?	(?)	5 : 5	3 : 3	10 : 22	135 : 445
. . . . Dinosauria (pachypodes)...	?	1 : 1	7 : 9	?	....	....
. . . . Pterosauria...............	....	....	3 : 19	1 : 5	....	....
. . . . Emydosauria (loricata)....	?	(?)	17 : 36	3 : 6	4 : 26	3 : 15
. . . . Nexipodes.	....	5 : 13	6 : 42	10 : 22	1? : 1?	....
. . . . Incertæ familiæ..........	5 : 8	11 : 16	9 : 9	....	....	....
. . . Ophidia...................	....	....	....	....	9 : 21	165 : 500
I. *Dipnoa.*	Labyrinthodontæ.					
. . . Batrachoidea..............	4 : 8	9 : 19	....	....	16 : 68	66 : 165
. . . Ichthyoidea...............	3 : 3	....	....	....	2 : 3	7 : 10

Il résulte de ce tableau que, d'après *l'état actuel de nos connaissances*, 1° les Reptiles dipnoïques sont les premiers à apparaître dans le terrain dévonien et carbonifère; les Sauriens leur succèdent à partir des terrains permien et triasique; les Chéloniens, auxquels on a accordé le premier rang parmi les types vivants, apparaissent dans les oolithes supérieures; les Ophidiens, enfin, sont les derniers à venir, dans les terrains tertiaires, retard causé par le manque des conditions d'existence, dont nous avons déjà rendu compte.

2° Le développement numérique répond bien à cet ordre d'apparition. Les Labyrinthodontes sont bornés aux terrains paléolithiques et triasiques et séparés par une vaste lacune des Dipnoïques de nos jours. Les Sauriens, à peine encore représentés dans le permien, se développent au plus haut degré dans la période mésolithique; les Chéloniens dans la période cénolithique, et les Ophidiens dans la période moderne.

3° Il paraît que parmi les Sauriens ce sont les Lacertiliens qui, après y avoir réuni certains genres *incertæ sedis*, ont apparu les premiers. Sans parler de cette légère anticipation, nous les voyons décroître en dimensions, perdre en développement de leur système dentaire, mais s'accroître continuellement en nombre et variété des genres, de sorte qu'ils représentent aujourd'hui, à côté de quelques Crocodiliens, toute la création saurienne, pendant que les autres sous-ordres décroissent rapidement dès le commencement. Ils forment donc une compensation pour ces derniers. 4° Mais, en contraste avec la règle ordinaire, il paraît que c'est, cette fois, non le groupe le plus parfait, mais un des imparfaits, qui se développe continuellement sous le rapport numérique. 5° Par contre, il semble que l'ordre de l'apparition, ou du moins du développement numérique des sous-divisions des Sauriens, à l'exception des genres permiens des Lacertiliens, réponde assez bien à la série terripète, qui serait celle-ci à peu près : Nexipodes, Emydosauriens, Ptérosauriens, Dinosauriens, Lacertiliens. 6° L'ordre réel de l'apparition s'explique en partie encore mieux au moyen des conditions extérieures d'existence, si l'on prend en considération que ces Sauriens, grands et même gigantesques, ont cherché leur nourriture sur les bords de la mer ou l'ont pêchée dans la mer même, pendant qu'une autre partie (l'Iguanodon, etc.) a eu un régime herbivore, et que l'existence d'un grand nombre de petits Lacertiliens insectivores n'a pas été possible avant la dernière période jurassique. Tous les faits s'expliqueraient sans doute complétement si l'on connaissait parfaitement les conditions de vie et le régime des autres sous-ordres. 7° Il y a des naturalistes qui se sont trouvés satisfaits par l'observation que le développement plus élevé des Reptiles des anciennes créations, par rapport à la création moderne, a eu pour but de remplacer ou de représenter les Mammifères, qui manquaient encore entièrement dans l'économie de la nature. Nous avouerons en dernier lieu, de notre côté, qu'il paraît exister ici une exception remarquable à ces lois générales, que nous avons pu établir et confirmer relativement à tous les autres événements de la création qui s'offrent à notre observation, exception qui ne se comprend qu'en partie par une complication de ces mêmes lois, mais qui

s'expliquera sans doute encore complétement par leur moyen, lorsque nous aurons connaissance de tous les faits qui s'y rattachent. 8° Les Chéloniens marins et d'eau douce sont les premiers à apparaître; les genres terrestres ne se font voir que dans la période éocène, ce qui est conforme à la loi terripétale. 9° Les Sauriens amphicèles à caractère embryonique précèdent les procèles jusqu'à la fin du temps oolithique; dans le wealdien, ils se rencontrent les uns et les autres.

§ LXVII.

5, 3°-4°, OISEAUX ET MAMMIFÈRES.

Oiseaux (voir nos tableaux VIII, XI, XII; les deux derniers sont complétés jusqu'à l'année dernière). — Bien longtemps avant de découvrir les restes immédiats des Oiseaux, nous trouvons les traces que leurs pieds ont produites à la surface des couches encore molles, sur lesquelles ils ont marché. Elles y forment de longues séries, où les traces des pieds droit et gauche alternent régulièrement et répondent à ces séries qui se forment aujourd'hui encore dans les mêmes conditions. Elles montrent trois doigts antérieurs et quelquefois un postérieur, qui cependant manque le plus souvent entièrement comme dans beaucoup de nos Échassiers. Le petit nombre de pieds à quatre doigts appartient également sans doute à ce même ordre. Très-rarement on y a cru découvrir une trace de la membrane, qui caractérise les pieds palmés des Oiseaux aquatiques. Presque tous ces vestiges existent dans les grès rouges de la vallée du Connecticut, qui, suivant les éclaircissements donnés dans notre § LXI, paraît renfermer toute la série depuis le roth-liegende jusqu'au lias inférieur. Les plus remarquables de ces vestiges sont ceux que M. Deane a découverts près des Turnersfalls en Massachussetts et décrits sous le nom d'Ornithichites fulicoïdes (1), et qui, reconnaissables jusqu'aux plus petits détails, ne laissent aucun doute sur leur origine, lors même que le plus petit fragment d'os d'Oiseaux ne se trouverait dans ces assises. Leur nature est démontrée, non-seulement par leur forme due à une seule paire de pieds, leurs trois doigts, leur contour général, leurs proportions, leurs écailles, mais ils montrent aussi très-clairement le nombre des phalanges caractéristique, que possèdent tous les Oiseaux,

---

(1) Silliman's *Journal,* 1844, t. XLVI, p. 73-77, pl. 1, 2; 1845, t. XLVIII, p. 62-64, et XLIX, 213, plate.

à l'exception des Pingouins seuls, c'est-à-dire 3, 4 et 5, et ces doigts sont tous fournis d'un ongle. Ce caractère nous a paru d'autant plus remarquable à la première vue des figures communiquées par M. Deane, que cet auteur n'en avait pas même fait mention et ne paraissait pas en connaître l'importance. Le professeur Hitchcock a recueilli, classé et décrit tous les vestiges de ces grès (1). Il en porte le nombre jusqu'à 30 et les divise en Pachydactyles et Leptodactyles qui sont ou tridactyles ou tétradactyles, avec la direction ordinaire de tous les doigts. Leurs dimensions répondent à celles de nos petits et grands Échassiers et surpassent même de beaucoup celles des traces de l'Autruche; une des plus grandes espèces à trois doigts a 19 pouces de longueur (l'Autruche n'en a que 10) et 12 pouces de largeur à la partie postérieure; le pas mesure 51-55 et même 60 pouces. A l'arrière de quelques-uns d'entre ces pas la couche montre encore une faible empreinte qu'on avait cru rapporter à un faisceau de plumes, mais qui doit plus probablement son origine à ce que l'Oiseau a traîné ses doigts par terre un moment avant de poser le pied. Ces Oiseaux, en partie gigantesques et sans doute aptères, paraissent avoir habité des îles et des petits continents au temps où il n'existait pas encore de grands Mammifères de proie; ils étaient semblables aux grands aptères des périodes tertiaire et moderne (§ XIII). Car ils paraissent avoir vécu dons les mêmes conditions que les *Apteryx* de la Nouvelle-Zélande, le *Didus* de l'île de France et le *Dromaeus* de la Nouvelle-Hollande. M. Harkness a établi son genre *Plesiornithopus* sur une trace d'un grès rouge de l'Angleterre, qui possède la forme de celle d'une bécasse (2).

Ainsi l'existence d'Oiseaux échassiers depuis le commencement ou la moitié de la période mésolithique est prouvée au moins par les traces de leurs pieds. Les Oiseaux, dont les pieds se sont imprimés dans les grès, encore à l'état de sable, le long du bord de la mer, y auront aussi trouvé leurs aliments, consistant en Poissons, Vers et autres petits animaux marins; ils ne sont pas classés, quant à leur régime, parmi ceux qui se nourrissent d'Insectes ailés, ni de grains et fruits d'arbres et herbes (dicotylédones), qui n'auraient encore pu leur fournir une nourriture très-variée. Les Oiseaux chanteurs et arboricoles, s'il y en avait réellement, n'ont pu exister en

---

(1) SILLIMAN'S *Americ. Journ.*, 1836, t. XXIX, p. 307-340, 3 pll.; 1837, t. XXXIII, p. 174-176; 1844, XLVII, 292-322, pl. 3, 4.

(2) *Annals a. Magaz. nat. hist.*, 1850; t. VI, p. 440.

grand nombre et en grande variété par suite des conditions vitales extérieures.

On a même prétendu avoir trouvé des traces semblables dans le calcaire carbonifère; mais leur âge n'est pas certain. Dans les autres anciens terrains, on ne trouve plus ni os ni vestige jusqu'au wealdien, où l'on en a également indiqué quelques-uns, et jusqu'aux célèbres schistes de Glaris, sur lesquels on n'est pas d'accord, et qui appartiennent soit aux terrains crétacés, soit aux terrains nummulitiques. Ceux qui ont été trouvés dans le wealdien ont été publiés sous le nom d'Ornithoïdichnites par M. Beckles (1), qui semble encore douter s'ils doivent dériver d'un Oiseau ou d'un Reptile bipède! Ces traces sont à trois doigts, dont le moyen est deux fois plus long que les latéraux; tous sans le moindre indice d'une articulation de phalanges; elles ressemblent à celles qui, provenant de plus anciens terrains, ont été décrites sous le nom de *Herpedactylus*. Quoiqu'on ait compté 28 de ces impressions dans une seule série, elles n'indiquent qu'une paire de pieds. La longueur d'une seule trace est de 8 à 28 pouces, la largeur va jusqu'à 24 pouces et l'étendue d'un pas de 17 à 46 pouces; ces dimensions sont le triple à peu près de celles de l'autruche et répondraient à une hauteur de jambes de 10 pieds. A la vérité, on avait encore cité dans le wealdien des ossements d'Oiseaux (2); mais le professeur Owen n'en fait aucune mention dans son ouvrage sur les Mammifères et Oiseaux fossiles de la Grande-Bretagne. Bien plus tard cependant M. Lyell en parle encore une fois (3), mais sans aucun détail. Les restes trouvés dans les schistes de Glaris et décrits par H. de Mayer sous le nom de *Protornis* (4) consistent en un squelette de Passereau.

Dans la période tertiaire, on rencontre des débris d'Oiseaux à commencer par le terrain le plus ancien, c'est-à-dire par le suessonien du bassin de Paris. Ce sont le fémur et le tibia d'une espèce également de grandeur énorme, pour laquelle MM. Prevost et Hébert ont proposé les noms de *Palæornis* et *Gastornis* (5). On l'a comparé avec l'autruche et l'albatros, sans pouvoir fixer sa place systématique d'une manière définitive. Elle est

---

(1) *Quart. geolog. Journ.*, 1851, t. VII, p. 117; 1854, t. X, p. 456, pl. 19.

(2) *Lond. a. Edinb. philosoph. Magaz.*, 1855; t. VII, p. 518.

(3) Dans son *Anniversary Adress*, 1851, 46.

(4) *N. Jahrbuch f. Mineralog*, 1844, p. 338; *Palæontographica*, 1854, p. 90, pl. 15, *fig.* 12.

(5) L'*Institut*, 1855; t. XXIII, 85; *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1855; t. XL, p. 1214.

le compagnon de la première faune mammifère de la période tertiaire. On a eu occasion de connaître un grand nombre de débris, la plupart très-imparfaits, d'Oiseaux provenant des plâtres de Paris, et appartenant à tous les ordres, dont l'existence est prouvée par ce fait. MM. Owen (1) et Bowerbank (2) nous ont fait connaître des restes éocènes d'autres grandes espèces, sous les noms de *Lithornis vulturinus* et *emuinus*, qui semblent au reste appartenir à deux ordres différents de cette classe.

Viennent enfin les nombreux débris des Oiseaux miocènes et pliocènes et même alluviaux, qui répondent à toutes les classes du système, parmi lesquels des types encore gigantesques des ordres des Gallinacés et des Échassiers de la Nouvelle-Zélande, de l'île Madagascar et des îles Mascareignes (ces derniers ne sont éteints que depuis peu de siècles) sont les plus remarquables. Nous en devons la connaissance principalement aux travaux scrupuleux de MM. R. Owen, Mantell, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Strickland, etc. C'est dans les sources nommées ci-dessus et dans l'ouvrage de M. Gervais (3) que nous avons puisé les matériaux pour notre tableau XI, dont nous donnons l'extrait suivant :

C. AVES.	TRIASIQUE.	WEALDIEN.	ÉOCÈNE.	NÉOCÈNE.
	Genre. Esp. (Sûsxlau).	Genre. Esp.	Genre. Esp.	Genre. Esp.
Arboricolæ (nidicolæ)........	....	....	....	....
. Incessores. (Oscines et clamatores.)........	....	....	3 : 3	15 : 19
. Raptatores........	....	....	4 : 4	5 : 9
. Revomitores (columbæ)........	....	....	....	1 : 1
Terrestres et aquaticæ (pleræque nidifugæ)........	....	....	....	1 : 1
. Rasores........	?	....	2 : 2	4 : 6
. Cursores........	x : 30	....	2 : 2	5 : 14
. Grallatores........		?1 : 1	4 : 4	10 : 13
. Natatores........	....	....	3 : 4	5 : 8
Variorum ordinum........	....	....	x : 10	x : 70

Autant que nous pouvons en juger par ces nombres, le résultat répond à la loi des conditions extérieures ainsi qu'à celles de la série terripète et du développement progressif : en effet les Oiseaux aquatiques, Échassiers et Gallinacés, qui sont généralement moins soigneux de leur pro-

(1) *British Fossil Mammals a. Birds.* London, 1846, in-8°.
(2) *Annals a. Magaz. nat. hist.*, 1854; t. XIV, p. 263, *fig.*
(3) *Zoologie et Paléontologie françaises.*

géniture que les espèces arboricoles, sont les premiers à apparaître, et les autres qui sont plus parfaits, moins aquatiques et soignent tous longtemps leurs jeunes dans le nid, ne surviennent que bien plus tard.

Mammifères (voir tableaux VIII et XII, ce dernier complété jusqu'à 1855). — On était quelquefois disposé à leur attribuer certaines traces des grès rouges de l'Europe et de l'Amérique, surtout celles qui sont connues sous le nom de *Chirotherium*, mais sans aucune vraisemblance. Les premiers restes véritables et d'une rareté extrême, datent du commencement de la période jurassique. Nous mentionnons d'abord deux dents molaires provenant d'une brèche osseuse, qui est placée entre le keuper et le lias de Degerloch en Wurtemberg. Le professeur Plieninger, qui nomme cette espèce *Microlestes*, est disposé à la considérer comme un petit Carnivore, peut-être de la sous-classe des Éplacentaires ou Marsupiaux (1). Les couronnes sont à 6 tubercules ou cônes facettés, dont quatre en paires, un antérieur et un postérieur; elles ont deux racines inégales et séparées, l'une placée devant l'autre.

Les restes de Mammifères les plus anciens après les précédents consistent en 5-6 mâchoires inférieures du forest-marble de Stonesfield, qui appartiennent à une espèce de *Phascolotherium*, et deux espèces d'*Amphitherium*. Ils avaient été décrits au commencement, le premier par M. Broderip comme un *Didelphys*, l'autre par M. Owen sous le nom de *Thylacotherium* également comme appartenant à un genre de Marsupiaux (2). Après des discussions bien variées sur cet objet, M. Owen, après avoir retiré son premier nom, parce qu'il attribuait une affinité encore douteuse à l'animal, adopta le nom d'*Amphitherium* proposé par M. de Blainville et bien fait pour exprimer ces doutes mêmes (3). Suivant la forme de la mâchoire inférieure et des dents incisives, canines et molaires, ce sont des Insectivores, que les dernières surtout caractérisent fort bien. Les *Phascolotherium* ont 4 incisives, 1 canine, 3 prémolaires et 4 vraies molaires, la partie postérieure du bord inférieur de la mâchoire est reployée en dedans comme chez tous les Marsupiaux vivants, ce qui, avec le grand nombre d'incisives et de vraies molaires, ne permet plus aucun doute sur leur classification dans cet ordre.

La formule dentaire de l'*Amphitherium* présentant 3 incisives, 1 canine,

---

(1) *Wurttemb. naturwiss. Jahreshefte*, 1847; t. III, p. 164-165, t. I, fol. 3-4.

(2) *Zoolog. Journ.* 1828; t. III, p. 408.

(3) *Geolog. Transact.*, 2e série; t. IV, pl. 6, *fig.* 1.

6 prémolaires et 6 vraies molaires, est encore plus caractéristique, en dépassant le nombre des molaires de tous les Insectivores placentaires ou éplacentaires, dont les premiers ne possèdent ordinairement comme nombre normal que 4 + 3, les derniers 4 + 4 ; le seul genre marsupial *Myrmecobius* en a 3 + 6. Mais la partie postérieure du bord inférieur de la mâchoire n'est pas dirigée en dedans, exception tellement unique pour un genre de Marsupiaux, que M. Owen s'est déterminé, malgré le nombre de vraies molaires, à placer l'*Amphitherium* parmi les Insectivores placentaires, où les prémolaires au moins dépassent quelquefois le nombre normal. Mais il nous paraît bien douteux que dans ce cas particulier la forme du bord de la mâchoire ait réellement plus d'importance pour la classification que la formule dentaire, et nous voyons que plusieurs autres zoologistes sont du même avis. Quelque constant que soit ce caractère chez tous nos Marsupiaux vivants, il faut avouer qu'on n'entrevoit pas sa nécessité.

Enfin nous avons à rapporter la nouvelle découverte de cinq mâchoires inférieures appartenant également à un genre insectivore, que M. Owen a désigné sous le nom de *Spalacotherium* (1). Elles proviennent des couches de Purbeck de la formation wealdienne. Cet animal possède 3 ? incisives, ? 1 canine et 10 molaires, dont la formation a le plus d'analogie avec celles de l'*Amphitherium*, à l'exception cependant d'une prémolaire en forme de canine, comme on l'observe chez les Taupes. Ici encore le nombre des molaires indiquerait à plus forte raison un Insectivore éplacentaire, quoique le bord inférieur de la mâchoire ne soit pas infléchi.

Les terrains crétacés n'ont point encore offert d'ossements de Mammifères terrestres ; cependant M. Leidy cite dans la craie blanche des États-Unis les restes de deux Dauphins, qu'il appelle *Priscodelphinus*, mais dont nous ne connaissons pas encore la description détaillée.

Presque tous les ossements fossiles de Mammifères appartiennent à la période cénolithique, dans laquelle M. Gervais croit pouvoir distinguer 7 faunes successives et distinctes de Mammifères. Nous avons essayé d'y répartir toutes les espèces fossiles connues ; mais l'indépendance de l'une ou de l'autre de ces faunes, contredite par plusieurs géologues, étant encore trop hypothétique et nos connaissances sur le gisement d'une grande partie des ossements fossiles étant encore trop imparfaites, nous

---

(1) *Bullet. géolog*, 1854 ; t. XI, p. 482 ; *Quart. geolog. Journal*, 1854 ; t. X, 426-433, fol 9-12.

avons dû y renoncer et nous borner à 4-5 faunes seulement, qui servent de base à notre tableau XII. La Ire ou la faune orthrocène de M. Gervais, limitée au terrain suessonien, est encore très-peu nombreuse et ne contient que 4 espèces, sur lesquelles sont basés les genres *Arctocyon*, *Palæonictis* *Coryphodon* et *Lophiodon*. La IIe faune, l'éocène de M. Gervais, répond au terrain parisien inférieur de M. d'Orbigny à Paris même, à Argenton, Issel, Buchsweiler, etc., et se caractérise par les autres espèces de *Lophiodon*, par le genre *Propalæotherium* et par le *Halitherium dubium*. La IIIe faune, proïcène, comprend les Mammifères du terrain parisien supérieur d'Orbigny, dont les restes se rencontrent dans les plâtres de Paris, etc., d'Aix en Provence, dans la vallée de Vaucluse en France et dans l'île de Wight en Angleterre; les *Anoplotherium*, les *Palæotherium* et leurs contemporains y appartiennent. Après la IVe faune ou miocène, la Ve ou pliocène, viennent encore la faune faux-pliocène et la pléistocène ou diluviale. C'est la quatrième qui est la plus nombreuse, la mieux connue et la plus étendue de toutes; cette faune se trouve à Sansan, à Orléans, à Montabuzard en France, à Eppelsheim dans la Hesse Rhénane, dans les faluns, dans les molasses et dans le « tegel » de Vienne. C'est à elle encore que paraît appartenir la faune remarquable des Mauvaises Terres dans le territoire de Nebraska, que M. Leidy a attribuée à la période éocène; peut-être cependant est-elle un peu plus ancienne. Le *Dinotherium*, l'*Anchitherium*, le *Mastodon angustidens*, le *Cainotherium*, l'*Hippotherium*, l'*Acerotherium incisivum* la caractérisent principalement. La faune pliocène est déposée dans les sables supérieurs au pied des Apennins et dans les sables marins de Montpellier et nous offre l'*Hipparion*, le *Rhinoceros Monspessulanus*, etc.

La faune faux-pliocène n'appartient jusqu'à présent qu'à quelques alluvions ponceuses de l'Auvergne et des départements voisins, et paraît contenir quelques espèces particulières. La faune pleistocène, enfin, comprenant les animaux des cavernes à ossements, des brèches osseuses et du diluvium en général, est principalement représentée par l'Éléphant, par le *Rhinoceros tichorhinus*, l'*Ursus spelæus*, les Hyènes, les Cerfs, dans l'Amérique méridionale par les Édentés, dans la Nouvelle-Hollande par les Marsupiaux. C'est en vain que nous avons tâché de découvrir dans la succession des Mammifères tertiaires un certain développement progressif; l'accroissance seule du nombre et de la variété des genres est visible. Au commencement de la période cénolithique, où la flore dicotylédone, les Insectes qui en dépendent, les Oiseaux qui se nourrissent les uns des autres, existaient déjà, où les mers étaient peuplées de Poissons téléostiens, la surface de la

terre offrait sans doute déjà toutes les conditions nécessaires pour la vie de toutes sortes de Mammifères. A ce point de vue on ne sera donc pas surpris de trouver les restes fossiles des Marsupiaux et des Singes déjà réunis dans les couches éocènes, quoique ces derniers soient encore beaucoup plus rares. Tout ce que nous avons observé sur la succession des différents ordres de Mammifères dans la période cénolithique pourra être exprimé en peu de mots. Les quatre Mammifères constituant la Ire faune sont deux Pachydermes et deux Carnivores placentaires avec plusieurs caractères d'éplacentaires; elle comprend de plus le *Palæornis* ou *Gastornis* dernièrement découvert. La IIe contient des Marsupiaux (suivis bientôt encore d'un plus grand nombre), des Cétacés (*Zeuglodon*), des Pachydermes nombreux (les *Lophiodontides*, le *Hyracotherium* et le *Dichobune*), et un singe du genre Macaque trouvé dans le bassin de Londres, appartenant seul à un ordre plus élevé. Dans la IIIe faune, les Pachydermes, et surtout les *Palæotherium* et les *Anoplotherium*, prévalent encore sur les Carnivores, où les genres *Pterodon* et *Hyænodon* sont remarquables par leur nombre et par leur denture (qui se rapproche de celle des Marsupiaux), et sur un petit nombre d'Éplacentaires, de Rongeurs et d'Insectivores. A partir de cette faune, la population des Mammifères commence à devenir plus nombreuse, plus également composée de tous les ordres, mais bientôt aussi à montrer partout un caractère local suivant les conditions géographiques et topographiques de chaque pays. Tandis que la faune miocène a encore conservé un caractère général en Europe, en Amérique du Nord et aux Indes, la faune pliocène contient déjà partout les genres du pays et ne diffère plus des populations locales que par une partie des espèces.

En construisant notre XIIe tableau, nous parvenons à trouver les rapports numériques suivants des Mammifères dans les périodes et faunes successives :

D. MAMMALIA.	MÉSOLITHIQUE.	CÉNOLITHIQUE. ÉOCÈNE. 1 et 2.	CÉNOLITHIQUE. ÉOCÈNE. 3.	CÉNOLITHIQUE. MIOCÈNE.	CÉNOLITHIQUE. PLIOCÈNE.	NOMBRE de toutes les espèces fossiles.	TEMPS moderne. — ESPÈCES.
	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.	Gen. Esp.		
Placentalia	....	....	....	....	....	....	....
. Quadrumana	....	1 : 1	....	2 : 3	7 : 8	12	207
. Chiroptera	....	....	1 : 1	4 : 4	5 : 12	17	330
. Insectivora	3 : 4	....	2 : 2	15 : 28	9 : 10	44	441
. Carnivora	....	2 : 2	5 : 18	33 : 78	22 : 102	190	
. Glires	....	....	8 : 13	24 : 49	37 : 93	155	616
. Edentata	....	....	....	2 : 2	16 : 35	37	35
. Ungulata	....	....	....	....	....	....	....
. . Artiodactyla	....	....	....	....	....	....	....
. . . Ruminantia	....	....	2 : 3	15 : 41	10 : 50	94	168
. . . (Incerta)	....	2 : 3	14 : 33	9 : 27	....	63	....
. . . Omnivora	....	2 : 2	6 : 9	11 : 38	6 : 14	63	39
. . Perissodactyla	....	5 : 18	6 : 21	11 : 37	10 : 28	104	
. . Proboscidia	....	....	....	3 : 13	2 : 6	19	: 2
. Cetacea	1 : 2	2 : 5	?	14 : 25	13 : 32	64	61
Eplacentalia (Marsupialia)	1 : 1	1 : 1	2 : 8	1 : 5	10 : 13	28	133
	5 : 7	15 : 32	46 : 108	144 : 350	147 : 403	890	2030

Ce petit tableau ne nous offre que peu de résultats d'une importance générale. On pourrait, en faveur d'un développement progressif dans le temps cénolithique, ajouter foi à l'apparition précoce des ordres des Marsupiaux, Cétacés et Pachydermes, à côté desquels on observe cependant un Singe et quelques Carnivores. On pourrait rappeler le nombre considérable d'espèces que présentent les ordres inférieurs des Mammifères placentaires, tels que les Cétacés, Pachydermes, Ruminants et Édentés, en raison de leur proportion numérique dans la création moderne; cependant la plupart de ces espèces vivantes ne sont que miocènes et pliocènes. Pendant que (selon l'état momentané de nos connaissances) les Édentés et les Ongulés fossiles (la plupart néogènes) sont déjà beaucoup plus nombreux, et les Cétacés présentent presque le même nombre que les vivants, le nombre des Marsupiaux fossiles n'est qu'un dixième et celui des autres ordres un vingtième des espèces vivantes. D'après ce que nous connaissons de la flore tertiaire, l'Europe était au commencement très-riche en Dicotylédones apétales, et surtout en espèces formant des forêts de haute futaie dans des pays marécageux, de sorte que M. O. Heer les compare aux forêts vier-

ges de la Louisiane et d'autres États de l'Amérique septentrionale. Ces forêts paraissent avoir présenté des stations très-favorables à beaucoup de Pachydermes et de Ruminants; mais, en tout cas, des localités d'une autre nature n'ont pas dû faire défaut.

Pendant que la succession des Mammifères tertiaires permet à peine de reconnaître encore quelque trace d'un développement progressif, on ne peut douter que par suite d'un changement successif des conditions de climat, la population éocène, miocène et pliocène de l'Europe (1) n'ait également passé d'un caractère tropical à celui qui répond à un climat chaud et enfin tempéré, comme nous l'avons déjà observé chez les plantes, les coquilles et les autres classes animales. Ainsi les Marsupiaux, les Singes, les Éléphants, les Rhinocéros, les Girafes, les Viverres, ont successivement disparu de l'Europe pour être remplacés par les genres actuels.

Au reste, on trouve parfois l'occasion d'observer que les premiers genres de chaque ordre possèdent des caractères plus embryoniques que ceux qui leur succèdent. Ainsi les Ongulés à cornes (Rhinocéros, Girafe, Cerf, Bœuf, Antilope, etc.) n'apparaissent qu'après le temps éocène. Le professeur Owen a rappelé, à plusieurs occasions, que parmi les Ongulés les anciens genres possèdent leur formule dentaire normale et complète $\left(\frac{3.1.4,3}{3.1,4,3}\right)$, toutes les dents également développées et souvent sans diastème (*Anoplotherium*). Les exceptions sont rares; mais bientôt non-seulement leur nombre s'accroît, mais aussi le degré de l'irrégularité augmente; l'une ou l'autre de leurs dents se développe en changeant de fonction, aux dépens d'une ou de plusieurs autres qui restent petites ou sont entièrement supprimées, soit comme dents de lait, soit comme dents de remplacement seulement; quelquefois elles sont résorbées à l'état de germes ou n'adhèrent plus qu'aux gencives, ou enfin elles tombent de bonne heure après s'être usées jnsqu'à un certain degré. Ainsi on voit les incisives diminuer en nombre et les molaires se réduire à 6, à 5, à 4 et à 2 enfin dans nos genres vivants de Cochons, où le *Phacochærus* adulte a la formule $\frac{0.1.0,3-2}{2.1.0,3-2}$, pendant que les genres fossiles possèdent tous la formule complète ou presque complète. D'un autre côté on voit disparaître une partie

(1) Hors de ce continent nous ne connaissons encore d'autres Mammifères éocènes que le *Zeuglodon* de l'Amérique septentrionale.

des incisives, la canine et quelques prémolaires, ou la canine se rattacher en forme et position aux incisives, d'où ressort entre autres la formule ordinaire des Ruminants $= \frac{0.0.6-5}{3.1.6-5}$, si différente de celle des Pachydermes. Chez les Ruminants encore, ou au moins chez les mâles adultes, des cornes se forment sur les frontaux ou nasaux, à mesure que les canines sont supprimées. Le type à moindre degré embryonique des Ruminants, en comparaison de celui des Pachydermes, se reconnaît encore dans leurs pieds. Pendant que ces derniers possèdent parfois encore à l'état adulte les 5 doigts normaux, ceux-ci se réduisent à 4, à 3 ou à 2, mais toujours au moins le nombre des métacarpiens et des métatarsiens reste égal à celui des doigts. MM. Joly et Lavocat ont observé (1) que, dans le commencement de l'état fœtal, généralement le nombre de 5 est reconnaissable et ne s'oblitère que par un dépérissement ou une soudure partielle des os, au moins indiqués complétement. Chez nos Ruminants vivants cependant les métacarpiens et métatarsiens des deux doigts qui sont encore fonctionnaires se réunissent vers la fin de l'état fœtal en un seul canon. Ainsi les Ruminants s'éloignent plus du type embryonique, sous tous les rapports, que les Pachydermes. De même une partie des espèces miocènes de Rhinocéros, les *Aceratherium*, présentent un type plus embryonique que les autres de même âge et que celles des périodes pliocène et moderne, en ce qu'elles n'ont pas la corne sur les nasaux, qu'elles possèdent 4 doigts aux pieds antérieurs et deux incisives permanentes de chaque côté. Une observation semblable peut encore se faire relativement à l'estomac des Ruminants. Presque simple durant l'état fœtal, comme chez les Pachydermes, il se sépare, durant le développement de l'individu, en quatre, dont chacun a une fonction particulière. Or les Pachydermes apparaissent déjà dans la première, les premiers Ruminants dans la troisième, et en grande masse dans la septième faune seulement de M. Gervais; le petit nombre d'espèces qu'on a rencontrées dans la troisième ne sont que des Moschides, qui ne revêtent tous les caractères mentionnés des Ruminants qu'à un faible degré : les cornes leur manquent, l'estomac est plus simple, et les métacarpiens et métatarsiens restent souvent séparés. De même les Équides tridactyles (*Hippotherium*) sont exclusivement miocènes, les monodactyles appar-

(1) *Comptes rendus*, 1853; t. XXXVIII, p. 243-244.

tiennent, à quelques exceptions près, aux faunes alluviale et moderne. La formule dentaire des Carnassiers fossiles est également souvent plus complète que celle des genres vivants. Toutes ces observations paraissent donc bien être en faveur d'un développement qui a pour point de départ les types embryoniques de Mammifères. Mais il y en a d'autres en opposition avec ces premières, car on trouvera à peine un Carnassier à dents plus diversifiées et moins embryoniques que le genre fossile *Drepanodon* Nesti ou *Machærodus* Kaup, à formule dentaire $\frac{3.1.1,1,1}{3.1.2,1,0}$. Cette denture à canine supérieure énorme, à 3 molaires très-inégales, à carnassière surprenante, combien ne surpasse-t-elle pas encore par la diversification de ses parties celle de l'Hyène et du Chat! Et néanmoins ce genre à 6 espèces miocènes et 4 pliocènes apparaît en même temps que les genres *Felis* et *Hyæna*, qui ne contiennent l'un et l'autre qu'une seule espèce miocène, le premier avec 27 et l'autre avec 7 espèces pliocènes, fait peu d'accord avec la théorie d'un développement partant des types embryoniques.

Peut-être serons-nous plus heureux en prenant en considération la réduction des nombres d'organes homologues en rapport, non avec le développement des individus, mais avec la place plus élevée du genre dans le système. Nous avons, dans notre § VII, n° 2, établi pour principe que les animaux qui remplissent leurs fonctions aussi parfaitement que les autres au moyen d'un nombre plus petit d'organes homologues, atteignent un degré plus élevé dans l'échelle systématique, ce qui n'est ordinairement possible que parce que ces organes, diminués en nombre, deviennent plus forts, plus indépendants et, s'il y en a plus d'une paire, plus différents, de sorte que chaque paire se charge d'une partie plus ou moins particulière des fonctions communes, et le nombre superflu disparaît entièrement. Or, le professeur Owen a fixé le nombre normal des vraies molaires des Mammifères éplacentaires à 4, celui des placentaires terrestres à 3 et 2, qui n'augmentent d'un seul que très-rarement. L'augmentation jusqu'à 4 de ces molaires bien développées chez les Eplacentaires moins parfaits répond donc à notre principe (dont le nombre moindre de molaires visiblement *rudimentaires* des Édentés ne diminue point la valeur), qui est encore confirmé par l'augmentation beaucoup plus considérable des molaires d'une même forme chez les Cétacés.

P. S. Owen a déjà établi comme règle (avant nous) (*Zoolog. Transact.*, 1839, II, 333), que les animaux les plus anciens d'un ordre ont ordinaire-

ment le nombre normal de dents, et que plus tard seulement ont lieu chez leurs successeurs les modifications en nombre et en forme. Il n'a été conduit à ce résultat par aucune loi générale. Pourtant cette règle serait contredite, si le *Microlestes* des environs du bone-bed avait la même formule dentaire que *Plagiaulax* Falcon., récemment découvert dans la formation de Purbeck, et dont les dents sont très-analogues. La formule du Microlestes est encore inconnue, celle du Plagiaulax est $\left(\frac{2}{1.0.3-4,2}\right)$.

Qu'on regarde donc les Insectivores du forest-marble et du purbeck-stone comme des placentaires ou des implacentaires (ce qui nous paraît être plus vraisemblable), le nombre considérable de leurs molaires (et incisives) bien développées les renvoie à un degré inférieur à celui des genres à nombre normal, et un type moins parfait d'Insectivores commence la série géologique des Mammifères. Au nombre des plus anciens Mammifères appartiennent de plus les genres carnivores éocènes *Pterodon* et *Hyænodon*, dont le crâne et les dents ont également quelque ressemblance avec le genre implacentaire *Thylacinus*, ce qui les fait réunir par M. Pomel (1) aux Marsupiaux. Ces genres ont pour formules dentaires $\left(\frac{3.1.3,3,1}{3.1.4,3,0}\right)$ et $\left(\frac{3.1.3,3,0}{3.1.4,3,0}\right)$, c'est-à-dire qu'ils possèdent 3-4 prémolaires, 0-1 tuberculeuse et 3 molaires de forme et grandeur de carnassières, qui chez tous les autres genres connus n'existent qu'au nombre simple. Le grand nombre et la forme égale de ces carnassières, qui ne se trouve plus nulle part, nous paraît propre à leur donner le rang le plus bas parmi les Viverrides et Hyénides, dont ils sont d'ailleurs le plus rapprochés et qu'ils précèdent dans la série géologique. Si, en outre, la première carnassière de la mâchoire supérieure du genre *Pterodon* est une vraie molaire, il posséderait le même nombre de vraies molaires que les implacentaires, nombre que dans l'ordre des Carnassiers placentaires semble posséder le genre *Megalotis* seul.

Essayons de résumer les résultats les plus importants auxquels nous sommes parvenus relativement au développement géologique des Mammifères. 1° L'apparition de cette classe commence avec la période jurassique. 2° Le nombre et la variété de ses genres étaient peu importants durant la période mésolithique, s'accroissaient peu à peu depuis le commencement de la période éocène, et n'augmentaient rapidement qu'après la fin de cette

(1) *Catalogue des Vertébrés fossiles*, 1853, in-8°, p. 115.

période. 3° Les Mammifères mésolithiques étaient des Cétacés habitants de la mer et des petits animaux terrestres de l'ordre des Insectivores implacentaires, et peut-être aussi de celui des placentaires, dans ce dernier cas cependant avec des caractères des premiers, dans l'un et l'autre cas conformément à la loi du développement terripète et progressif. 4° Cette première faune mammifère a de l'analogie avec celle de nos grandes îles et petits continents et des mers voisines (la Nouvelle-Hollande, Saint-Domingue, § XIII). 5° L'apparition tardive des Mammifères en général et d'une plus grande variété de leurs types en particulier était essentiellement dépendante de l'apparition également retardée d'une flore riche, variée et plus parfaite de Dicotylédones et des Insectes et Oiseaux qui en subsistent, et qui sont les uns et les autres destinés à servir de nourriture aux Mammifères; elle est donc une suite nécessaire de la loi des conditions d'existence. 6° Durant la période tertiaire même, les Cétacés et les Ongulés, surtout les Pachydermes, précédaient les autres ordres, sinon chronologiquement, au moins par leur développement en masse, relativement plus considérable qu'il n'est aujourd'hui. 7° L'apparition retardée de nombreux Édentés est un fait local qui, s'il ne tient pas à l'état encore imparfait de nos connaissances, ne paraît pas être seul en rapport avec les lois établies de la succession des types; au moins nous n'en connaissons pas encore la cause.

Les résultats des recherches sur les Vertébrés, que nous avons renfermées dans le texte des §§ LXI, LXII, LXVI, LXVII, sont représentés d'une manière graphique dans le tableau ci-joint :

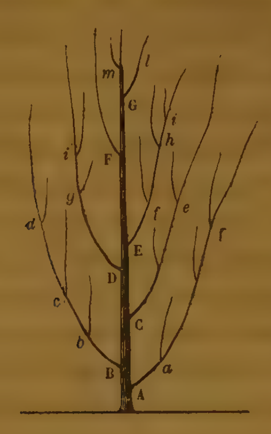
	PAÉOLITHIQUE.				MÉSOLITHIQUE.			CÉNOLITH.		MODERNE.
	SILURIEN.	DÉVONIEN.	CARBONIFÈRE.	PERMIEN.	CRÉTACÉ.	JURASSIQUE.	TRIASIQUE.	EOCÈNE.	NÉOGÈNE.	
Homo										
Mammalia										
. Placentalia										
. . Terrestria						P P				
. . Pinnipedes										
. Eplacentalia										
Aves										
. Arboricolæ (nidicolæ)										
. Terrestres et Aquaticæ (pleræque nidifugæ)						?				
Reptilia										
. Monopnoa										
. . Chelonia										
. . Sauria										
. . Ophidia										
. Dipnoa										
Pisces										
. . Oligobranchi										
. . Dipnoi										
. . Teleosti										
. . Ganoidei										
. . . Regulares										
. . . . Holostei (Euspondylii)										
. . . . Hemispondylii et Aspondylii										
. . . Irregulares										
. . . . Sturiones						?				
. . . . Cephalaspides										
. Polybranchi										
. . Elasmobranchi										
. . . Plagiostomi										
. . . . Squalidæ et Rajidæ										
. . . . Cestraciontes et Hybodontes										
. . . Chimæridæ										
. . Cyclostomi et Leptocardii (rari, sceleto cartilagineo, dentibus paucis aut nullis, squamis nullis										

On voit, par ce tableau, que les Poissons et les Reptiles apparaissent déjà dans la période paléolithique, les premiers un peu plus tôt dans la troisième faune silurienne, les autres, représentés par un seul genre, dans la faune dévonienne, où les Poissons existent déjà en grand nombre et où quelques-uns de leurs groupes vont en décroissant. Chez les uns et les autres, on reconnaît un développement progressif; chez tous les deux il y a plusieurs groupes qui se compensent l'un l'autre, et dont le premier ou plus ancien est toujours le moins parfait, et celui qui succède le plus parfait. Parmi les Poissons et les Sauriens, il y a cependant quelques sous-ordres et familles déjà mentionnés (§ LXVI), dont l'ordre de succession ne répond pas parfaitement aux lois établies, et qui semblent encore former des exceptions. Quant aux Oiseaux et Mammifères, on connaît les premiers par les traces de leurs pieds, à partir de la période triasique, les autres par leurs dents depuis le commencement de la période oolithique.

Mais, pendant que parmi les Oiseaux on peut, dès le commencement, distinguer une grande variété d'Échassiers, les types arboricoles représentant les ordres plus parfaits sont inconnus avant la période tertiaire. Les Mammifères, dont les premiers genres n'appartiennent qu'aux ordres inférieurs, restent rares jusque dans la seconde période cénolithique. Il existe donc un développement progressif dans les quatre classes des Vertébrés pris ensemble, comme dans chacune en particulier, tant que d'autres lois plus rigoureuses ne contrarient pas ce mouvement. Car la cause essentielle de l'apparition tardive des Serpents, des petits Lacertiliens, des Oiseaux arboricoles et de la grande masse des Mammifères a sa raison dans le développement tardif de la flore dicotylédone angiosperme.

Remarque. — Il résulte des recherches précédentes que non-seulement les animaux non vertébrés, les Poissons, les Reptiles, les Oiseaux à sang chaud, les Mammifères, et enfin l'Homme, ont apparu les uns après les autres, mais que dans les sous-règnes des Rayonnés, des Mollusques, des Poissons, les branches les plus élevées du système n'ont apparu qu'après les branches inférieures, pourtant de telle façon que le rameau le plus élevé d'une branche inférieure apparaît souvent plus tard que le rameau le plus bas d'une branche supérieure. Veut-on représenter cet état de choses par une figure, il faut se figurer le système comme un arbre, où la position plus ou moins élevée des branches correspond à la perfection relative de l'organisation, d'une manière absolue et sans tenir compte de la position plus ou moins élevée des rameaux sur la même branche. Ainsi le rameau *a* de la branche inférieure A se développe avant la branche B, mais le rameau *c* de

la première branche ne se développe qu'après le rameau *b* de la seconde, et



en même temps que le rameau *c* de la branche B et de la troisième branche C. Le premier rameau *g* de la quatrième branche D n'apparaît qu'après que le premier rameau *f* de la branche suivante E a déjà apparu, etc.

III.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE NOS RECHERCHES.

1. *Relativement à la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant leur superposition.*

§ LXVIII.

Les recherches faites aux §§ XVI-LXVII montrent que l'observation directe nous conduit aux mêmes résultats paléontologiques que les lois théoriques que nous avons déduites de l'hypothèse géologique aujourd'hui généralement adoptée. En bien des cas la succession chronologique et la distribution des êtres organisés, telles qu'elles se présentent à l'observateur, sont bien propres à confirmer de leur côté les faits géologiques, au moyen desquels les lois en question ont été établies, et en aucune occasion elles ne sont en contradiction avec ces dernières. Cependant nous sommes arrivés à plusieurs résultats positifs, que la théorie seule n'aurait jamais pu prévoir, quoiqu'elle ne les contredise point.

PREMIÈRE LOI FONDAMENTALE.

Loi des conditions extérieures d'existence.

1. Les différents êtres organisés ont fait leur apparition dans le temps et dans l'espace en types et en nombres conformes aux conditions extérieures de leur existence.

2. L'apparition des deux règnes organiques a eu lieu, 1° simultanément, et 2° presque immédiatement après le commencement de l'activité neptunienne (§ XVI), d'où il résulte que l'influence de la chaleur centrale de la terre doit avoir encore été bien sensible à la surface même. Sans doute il appartenait à la destination de l'un et de l'autre de ces règnes de conserver par la respiration le mélange élémentaire de l'atmosphère, la quantité d'oxygène et d'acide carbonique, qui lui est propre et nécessaire pour soutenir la vie de la population animale et même végétale, supposé qu'aucune force inorganique aujourd'hui inconnue n'y ait suppléé.

3. La population de la surface terrestre, 1° était au commencement très-semblable dans toutes les zones (§§ XIX-XXV); 2° ce n'est que depuis le milieu de la période tertiaire, qu'une différence des populations simultanées suivant les zones géographiques est clairement visible (§§ XXV-XXVI).

4. Les qualités et les nombres des premières populations répondaient à un climat plus chaud, à peu près tropical, plus uniforme dans toutes les latitudes géographiques et pendant toutes les saisons; leur diversification ultérieure suivant les zones géographiques était en concordance avec le refroidissement successif du globe terrestre qui a dû se faire sentir surtout en approchant des pôles (§§ XXVIII-XXXV).

5. Tous les changements successifs de la population du globe terrestre ont été effectués par l'extinction des anciennes espèces et la création de nouvelles espèces, et non par une transformation quelconque des unes dans les autres (§§ XXXVI, XXXVII). Ils n'étaient pas simultanés, généraux et subits, mais successifs et n'affectaient qu'une partie de la population à la fois ou une espèce après l'autre.

6. Les premiers types d'animaux et de végétaux s'écartaient le plus des types actuels; beaucoup de sous-classes et ordres et presque tous les genres étaient différents. Ils se rapprochaient peu à peu des modernes, de sorte qu'à partir de la période éocène, le nombre des espèces identiques

avec celles de notre création moderne allait continuellement en augmentant.

7. Il existait dans tous les temps des faunes et flores topographiquement distinctes, suivant la différence des stations, la configuration des terres et des mers, les altitudes des montagnes et la profondeur des mers. A mesure que ces stations se diversifiaient davantage et augmentaient en nombre par suite du développement successif de la surface terrestre, de l'interruption des mers, de l'extension des continents, de l'élévation des plateaux, du prolongement des chaînes de montagnes, les espèces des êtres organisés ont dû devenir plus nombreuses, leurs types plus divers, leurs associations plus variées et leurs cantonnements plus nettement séparés (§§ L, LI-LIV).

8. Les immenses forêts marécageuses à *Stigmaria* de la période houillère formaient une sorte de stations des plus particulières. Étendues à la surface des marais par leurs racines horizontales les *Stigmaria* paraissent avoir formé pendant longtemps une espèce de sol pour d'autres végétaux, qui devaient à la fin plonger au fond du marais et se changer, à l'abri de l'air, lentement et presque complétement en charbon, contrairement aux végétaux ordinaires qui, en se putréfiant à la surface de la terre, ne laissent presque aucun résidu solide. Ainsi l'accumulation de matière charbonneuse devait aller plus vite encore que dans nos tourbières même et n'exigeait pas un temps si immense qu'on le croît ordinairement. L'alternation cent fois répétée des couches de houille, de grès et de schiste indique un abaissement lent et continu du sol d'origine végétale, pendant lequel une nouvelle série des lits de matière végétale successivement formés ont été submergés et recouverts par la vase et le sable, pour servir de base à un nouveau lit de cette matière. Cet abaissement continu du sol indique un mouvement plutonique de la croûte terrestre, par suite duquel des émanations de gaz acide carbonique ont dû longtemps continuer, de même qu'elles ont lieu encore aujourd'hui comme derniers effets des éruptions plutoniques et volcaniques les plus récentes. Il est bien possible et même probable que les forêts marécageuses à *Stigmaria* étaient destinées à enlever à l'atmosphère cet excès d'acide carbonique, à mesure qu'il se développait en sortant de l'intérieur de la terre. Car si, durant quelque période, tout le carbone qui fait partie de la houille, du lignite, du bitume, etc., aujourd'hui répandus dans l'écorce terrestre, avait existé à la fois dans l'atmosphère sous forme d'acide carbonique, aucun animal et aucun végétal n'aurait pu y vivre. Les forêts à *Stigmaria* produisant du charbon semblent s'être reproduites avec toute leur végétation particulière plus ou moins tard en-

core, lorsque des affaissements du sol étaient accompagnés de la formation de marais et d'émanations d'acide carbonique (1).

9. Quoique le gaz acide carbonique ait été enlevé par les forêts à *Stigmaria* à mesure qu'il émanait de la terre, il paraît néanmoins que les causes qui avaient pour suite les affaissements du sol, sa température plus élevée, la composition de l'atmosphère au moins un peu plus riche en acide carbonique, et l'étendue simultanée immense de ces forêts marécageuses mêmes sur la surface entière de la terre, ont dû exercer une influence très-considérable sur le reste de la végétation; mais il serait difficile d'en analyser aujourd'hui encore les effets particuliers un à un (§ LII).

10. Un très-grand nombre de végétaux et d'animaux terrestres, et en particulier trois quarts à peu près de tous les Insectes trachéens, Oiseaux et Mammifères, ainsi qu'une partie de Reptiles, dont l'existence est immédiatement ou médiatement dépendante de certaines espèces, genres ou familles de plantes angiospermes, n'ont pu apparaître avant cette grande division du règne végétal et dans les terres seulement où elle existait déjà. Les végétaux et animaux moins parfaits (Lichens, Infusoires, etc.) sont en moindre degré attachés à certaines conditions de vie ou à certains autres animaux que les êtres plus parfaits (Insectes, Oiseaux), dont l'existence dépend quelquefois d'un seul genre d'êtres organisés.

11. Pendant que le changement principal des conditions extérieures de l'existence des êtres consistait dans le développement successif de la surface terrestre, dans la subdivision de l'Océan universel en mers méditerranéennes et caspiennes, dans l'émersion et extension des îles et leur réunion en continents, dans l'élévation de plateaux et de chaînes de montagnes, un changement analogue avait aussi lieu dans le monde organique. A la première population exclusivement pélagique (flottante et) nageante s'associait une population marine, une autre littorale, une population terrestre enfin, d'abord riveraine, et en dernier lieu destinée à l'intérieur des terres. Nous désignons ces changements par l'expression de *mouvement terripète*. Il se manifeste souvent comme une loi générale, que nous appelons *loi terri-*

---

(1) *Post-scriptum.* — A notre connaissance, c'est la première fois que ces phénomènes d'une constitution chimique particulière de l'atmosphère, des abaissements du sol, des marais à *Stigmaria* et de la formation de la houille sont mis en rapport les uns avec les autres. D'après ce que nous venons de dire, ces rapports nous semblent être aussi évidents que nécessaires. Cependant nous avouons que notre manière de voir a besoin d'être mieux appuyée ou encore modifiée, ce que nous essayerons peut-être dans une autre occasion.

pétale, dans la succession et la transformation graduelle de l'organisation des êtres (§ LV). Les animaux littoraux étant généralement plus élevés dans l'échelle systématique que les animaux pélagiques de la même famille, et les organismes terrestres étant ordinairement plus élevés que les organismes aquatiques appartenant à la même classe, cette loi est également une loi de développement progressif, bien que moins systématique.

Les premières plantes terrestres (à l'exception des espèces douteuses) n'apparaissent que dans la flore dévonienne; les premiers animaux amphibies (un seul genre) s'y voient également; les premiers animaux vraiment terrestres, respirant l'air (des Insectes trachéens) et en même temps marcheurs se rencontrent dans la formation houillère, à partir de laquelle le nombre des habitants de la terre sèche et de l'eau douce devient toujours plus grand et dépasse enfin de beaucoup celui des habitants de la mer, quoique celle-ci ait bien plus d'étendue.

DEUXIÈME LOI FONDAMENTALE.

Loi de développement progressif.

Post-scriptum. — A côté de cette première loi d'une nature négative, mais rigoureuse, il existe évidemment une autre loi de création positive et indépendante (§§ II, XXXV), qui se reconnaît *par l'unité, la conséquence et la conformité de tous les changements simultanés et successifs du monde organique*. Cette loi est bien caractérisée par une unité étrangère à l'autre qui est négative et compliquée. Elle produit effectivement ce que la première permet seulement de produire, et elle le fait ordinairement suivant le plan prescrit par celle-ci; mais elle agit indépendamment et suivant son propre plan, dans les limites accordées par la première, à moins que l'on ne puisse prouver l'existence d'une force et d'une loi créatrice inhérente à la matière même. C'est donc par cette loi que s'explique : 1° le caractère presque identique de chaque population contemporaine sur toute la surface terrestre, au moins pendant les périodes paléolithique et mésolithique; l'apparition plus ou moins simultanée de la même famille, du même genre et quelquefois de la même espèce dans toutes les zones et régions; l'établissement de l'équilibre général entre les classes et ordres organiques, entre les animaux et les végétaux, entre les herbivores et les carnivores, et cent autres relations simultanées; 2° la persistance continuée d'un seul et même plan dans tous les changements successifs si variés, et surtout pendant la création continuelle de nouveaux types à la place de ceux qui sont éteints.

Voilà les faits principaux que l'autre loi fondamentale permet, mais ne produit pas, et qu'elle peut nier et détruire, mais non établir.

12. Mais le phénomène principal dépendant de cette loi, c'est *le développement progressif systématique des êtres organisés*. Nous sommes loin (comme on l'a déjà vu) de prétendre que la création ait, en suivant cette loi, commencé par les Infusoires et autres Phytozoaires, qu'elle ait produit ensuite les Actinozoaires et les Malacozoaires, qu'elle ait fini par les Entomozoaires et enfin par les Spondylozoaires; et que de même elle n'ait produit les Reptiles qu'après tous les ordres des Poissons, et les Mammifères après les Oiseaux. Nous avons, au contraire, observé que la création primordiale contenait déjà des types qui appartiennent à 3-4 sous-règnes, et pour lesquels ces premières conditions d'existence étaient suffisantes. Mais les types répondant à ces conditions étaient, soit les plus imparfaits de leurs sous-règnes et de leurs classes mêmes, soit des nageurs pélagiques à branchies conformément à la loi terripétale. Ces types originaires se sont encore multipliés dans le même sens pendant toute la période silurienne ou même la période paléolithique. Mais chacun de ces types est devenu le commencement d'une série ascendante ou progressive, qui s'est développée et perfectionnée plus ou moins rapidement, indépendamment des autres, partout où les conditions extérieures ne l'empêchaient pas. C'est ce qu'on reconnaît dans tous les sous-règnes et presque dans toutes les classes. Mais les sous-règnes même les plus élevés n'ont apparu qu'après les autres dans le règne végétal et animal (§§ LVIII-LXVII).

13. Ce développement ascendant ou progressif ne se présente nulle part plus clairement que dans le règne végétal, qui commence par 2-3 sous-règnes à la fois, auxquels succèdent les autres en échelle très-régulière, de manière que chaque sous-règne plus élevé apparaît aussi plus tard et atteint son point culminant dans une période ultérieure aux autres. Par suite de cette marche de la création, les deux sous-règnes les plus élevés des plantes, ceux des Angiospermes polypétales et gamopétales, qui sont en même temps bien plus riches en types variés et en espèces que tous les autres réunis, n'apparaissent que dans la période tertiaire, et encore l'un après l'autre, quoique nous ne puissions indiquer aucune condition extérieure qui ait pu mettre obstacle à leur apparition depuis le commencement de la période mésolithique ou même dévonienne; à moins qu'il n'existe une relation particulière entre les émanations d'acide carbonique beaucoup plus abondantes avant la fin de la période mésolithique, et qui eussent

favorisé (et exigé) la flore des Cryptogames vasculaires et des Gymnospermes, en même temps qu'empêché la naissance de la flore angiosperme?

14. L'apparition tardive du règne dicotylédonéen angiosperme, tout à fait dominant dans la création actuelle, explique l'apparition également retardée de la plupart des animaux terrestres, Insectes, Oiseaux et Mammifères, herbivores, coprophages et parasites. Il n'y a que les animaux marins et un petit nombre d'animaux terrestres d'un régime piscivore et omnivore, enfin les types peu nombreux qui peuvent s'alimenter de plantes Conifères, Cycadées, Fougères et Équisétacées peu nourrissantes, qui ont pu subsister avant l'apparition de la dernière flore.

15. Le développement progressif ne s'exécute pas seulement par des types plus parfaits qui s'associent aux types moins parfaits qui ont déjà existé, mais aussi par l'extinction partielle ou parfaite de ces derniers quand ils ont atteint leur point de culmination. Ainsi il existe dans presque toutes les classes deux types qui se remplacent l'un l'autre, deux groupes de compensation, dont l'un, antérieur et moins parfait, va en décroissant, pendant que l'autre, postérieur et plus parfait, se développe; ordinairement ils se touchent ou se croisent dans la période mésolithique; quelquefois l'un s'éteint longtemps avant l'apparition de l'autre, qui alors en reste séparé par une lacune plus ou moins grande dans la période mésolithique. Mais en outre il y a souvent encore un troisième groupe, également moins parfait, qui passe sans diminution ou augmentation considérable par toutes les périodes; mais il ne serait pas impossible que ce groupe même se composât encore de deux autres qui marchent en compensation l'un de l'autre (§§ LV-LXVII).

16. C'est au moyen de ces diverses lois, qu'on peut résumer pour la plupart sous les noms : 1° de loi d'application des créations aux conditions extérieures d'existence, 2° loi terripétale, 3° loi de développement progressif, qu'on peut expliquer presque tous les phénomènes les plus importants dans l'ordre de succession des différentes divisions des règnes organiques. Tous leur sont conformes (§§ LV-LXVII), à l'exception d'un petit nombre d'une importance subordonnée (relatifs à des sous-ordres et familles seulement), parmi lesquels l'apparition tardive de quelques petits groupes de Poissons téléostiens, l'apparition précoce de quelques Reptiles terrestres lacertiliens (acrodontes et thécodontes) avant les Sauriens aquatiques nexipodes et crocodiliens, l'extinction précoce des Dinosauriens d'organisation bien parfaite au moment de la naissance des Mammifères (§ LXVI),

sont les plus importants; mais ces faits sont si isolés, qu'ils se présentent comme des exceptions d'une règle bien établie. En descendant jusqu'aux familles et sous-familles, enfin, on trouve sans doute un plus grand nombre d'exceptions encore. Mais nous sommes bien loin de prétendre que, quoique les lois précitées existent indubitablement dans la création, elles soient d'une nature si absolue et si rigoureuse (à l'exception seule des effets prohibitifs des conditions d'existence) que la loi de l'attraction ou de l'affinité et plusieurs autres connues dans la physique, qui ne permettent aucune déviation. D'ailleurs nous ne savons, en réalité, pas encore quelle règle suit la nature pour établir la série systématique ascendante ou progressive de mainte division du système des êtres organisés.

17. Il y a un grand nombre de faits qui répondent parfaitement aussi à la loi établie par M. Agassiz sur le développement de séries issues de types embryoniques; mais il faut avouer au moins que tous les caractères qui servent à distinguer les organismes résultant de la transformation de ces types ne sont pas des preuves d'une organisation plus parfaite (§§ VIII, LXVII); ce sont des variations d'un même et seul thème, d'une même idée fondamentale.

18. Quoique tous les faits que nous déduisons de la loi des conditions extérieures de la vie, de la loi terripétale et de celle du développement progressif, procèdent généralement d'une manière très-uniforme depuis le commencement jusqu'à la fin du temps géologique, il existe néanmoins deux points culminants dans la période de ces phénomènes, l'un à la fin du temps paléolithique et l'autre au commencement du cénolithique. C'est avec le premier que l'étendue immense des forêts marécageuses à *Stigmaria* et les phénomènes subordonnés finissent d'être un caractère général propre à toute la surface terrestre, et qu'un grand nombre de types paléolithiques se sont à peu près éteints; avec le dernier les Ammonites et les Bélemnites, jusqu'alors si généralement et si abondamment distribuées dans les formations mésolithiques, finissent leur existence, les Poissons téléostiens commencent à prévaloir sur les Ganoïdes, la flore angiosperme se développe, et ces milliers d'Insectes, d'Oiseaux arboricoles et de Mammifères, qui s'en nourrissent, abondent partout; les nombres des genres et espèces augmentent plus rapidement, et l'on observe les premières traces d'un climat diversifié suivant les zones géographiques. Tous ces phénomènes cependant ne coïncident pas non plus dans le même moment, mais se produisent à des époques très-rapprochées. (Comp. le tableau à la fin du § XLVI.)

2. Relativement à la question de l'apparition et de la disparition successive ou simultanée des êtres organisés fossiles.

§ LXIX.

Les résultats auxquels nous sommes parvenus (§§ XXXVIII-XLVII) relativement à la question de l'apparition ou de la disparition successive ou simultanée des êtres organisés fossiles, peuvent être résumés de la manière suivante :

1. La création de nouvelles espèces et l'extinction des anciennes s'est continuée sans interruption, à des petits revirements près, durant toutes les périodes; elle n'était pas limitée à un petit nombre de moments isolés, quoiqu'il n'y ait pas de doute que certains accidents géologiques aient pu accélérer la fin simultanée d'un plus grand nombre d'espèces et de genres, de même qu'ils auront pu causer, dans un court espace de temps, la naissance d'un nombre proportionné pour les remplacer.

2. L'existence des espèces était d'une durée très-inégale; les unes pouvaient se propager deux, trois, quatre, cinq fois plus longtemps que les autres, de manière que les unes ne duraient que pendant une petite partie du temps relatif à un terrain, et que quelques autres continuaient leur existence pendant la formation de deux terrains et plus longtemps encore. Cette continuation prolongée de l'existence pouvait avoir lieu dans un endroit pendant que dans l'autre celle-ci était raccourcie.

3. Il n'y a donc pas plus de terrains nettement limités sous le rapport paléontologique, ou de faunes et flores successives décidément séparées, que de terrains délimités par quelque caractère lithologique universel (§ XLVI).

4. Un terrain géologique et une faune ou flore géologique, tels qu'on les a établis jusqu'à présent, ne sont donc autre chose que l'ensemble des couches formées durant un même temps sur toute la terre, et de toutes les espèces d'êtres organisés existant pendant le même temps, que ces couches conservent ou ne conservent pas partout leurs caractères lithologiques, leur stratification, leur puissance, leurs restes fossiles, qu'elles changent ou ne changent pas leur *facies* et que ces faunes et flores conservent ou non toutes leurs espèces fossiles pendant la durée entière de la formation de ce terrain, qu'une partie s'en éteigne déjà plus tôt, ou qu'un certain nombre en dépasse les limites. Dans les endroits seulement

où l'on a primitivement établi ces terrains ou ces flores ou faunes, on avait cru reconnaître certaines bornes géologiques coïncidant avec l'extinction de toutes ou presque toutes les espèces d'abord existantes (§ XLVI).

5. Si la formation de couches identiques, par suite d'un état continuellement identique de la mer, durait plus longtemps dans un endroit que dans l'autre, il est à présumer (quoique cela ne soit point toujours indispensable) que les êtres organisés ont également pu se propager et laisser leurs restes fossiles dans certaines couches en formation plus longtemps qu'en d'autres endroits (§§ XLVI, XLVII).

6. Si des états identiques de la mer se renouvelaient de manière à produire la formation de couches identiques dans deux périodes successives, mais séparées en tel endroit par quelque intervalle, les mêmes espèces d'êtres organisés pouvaient aussi s'y renouveler sous forme de *colonies* (par suite d'une nouvelle création, ou, plus vraisemblablement, d'une émigration) et laisser leurs restes fossiles dans des couches semblables, mais séparées par d'autres couches (§§ XLII, XLIV.) Mais nous avons aussi fait voir comment des restes d'espèces identiques peuvent se trouver dans des couches tout à fait hétérogènes et déposées dans des mers ou des stations marines tout à fait différentes.

7. Il est donc vraisemblable que deux terrains avec leurs créations (flores et faunes) successives ne sont jamais sans quelques espèces communes, dont la quantité peut ordinairement s'élever à 0,01-0,05-0,20, quoique leur séparation locale puisse souvent être très-absolue.

8. Dans des époques et des endroits cependant où des mouvements étendus et violents du sol, des réchauffements considérables, des émanations fortes et continuelles de gaz délétère, de longues interruptions dans la formation des dépôts, des redressements subits et étendus des couches, des immersions de continents déjà existants avaient lieu, les restes fossiles des couches consécutives devaient naturellement différer les uns des autres à un plus haut degré et même différer absolument, quoique en d'autres endroits il y ait des passages lents et gradués.

9. L'existence des espèces d'une même population était, en moyen terme, d'une durée très-considérable; mais la série des couches qui nous racontent leur histoire est souvent si courte, que des événements successifs et très-éloignés les uns des autres, comme la naissance et l'extinction des espèces prises isolément, doivent nous paraître presque simultanées (§ XLV),

3. *Relativement à la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.*

§ LXX.

Dans toutes nos recherches précédentes nous avons pris en considération non-seulement l'état passé, mais aussi l'état actuel des choses. Nous avons poursuivi les changements auxquels était sujet le monde organique durant les périodes passées, non-seulement jusqu'à la création actuelle, mais jusque dans cette création. Nous avons trouvé que toutes les forces autrefois en action et les changements des conditions extérieures de vie n'ont pas fini d'agir au début de la création actuelle, mais se sont fait sentir et ont opéré si continuellement, qu'il est très-difficile de tracer la ligne de démarcation et de fixer les bornes entre les périodes tertiaire et moderne. Les familles en décadence pendant les dernières périodes géologiques ont diminué encore davantage dans la création actuelle; les groupes d'abord en progression y ont encore augmenté. Au commencement de la création organique il existait quelques ordres ou sous-ordres étrangers au monde actuel; mais 95-99 genres pour 100 y étaient différents (XLVIII). Ce nombre a diminué peu à peu, pendant que celui des genres existants encore s'est continuellement accru jusqu'à 50-60-70-80-90-95-99-100 pour 100. (Les coquilles marines sont les restes les plus nombreux, les mieux étudiés et ils sont le plus propres à servir de comparaison.) Quant aux espèces, on n'en connaît qu'un tres-petit nombre d'identiques pendant les périodes paléolithique et mésolithique; elles commencent à augmenter dans le cours de la période cénolithique et s'accroissent peu à peu jusqu'à 60-80-90-95-99-100 pour 100 du nombre total, quoiqu'on ne soit pas encore parvenu à découvrir en Europe des séries aussi continues dans toutes les classes. De l'autre côté cependant, quelque continu et insensible que soit ce passage des coquilles marines dans les dépôts subapennins, qui a été observé en Italie par le professeur Philippi, il se pourrait bien que dans les autres continents on ne trouve point cette dernière série de couches pliocènes, et que par conséquent la séparation des faunes cénolithique et actuelle s'y présente plus évidente que chez nous, comme nous l'avons déjà observé à l'occasion des faunes plus anciennes (les deux dernières faunes siluriennes par exemple), qui se séparent très-nettement dans un pays, pour se confondre entièrement dans l'autre. Mais le passage graduel des créations précédentes dans la création moderne se manifeste non-seulement par l'accroissement continuel des genres et espèces identiques, mais aussi par la

diversification des flores et faunes suivant les zones géographiques, continuellement croissante depuis le commencement de la période cénolithique (§ XXV-XXVII), enfin par le développement des faunes et flores pliocènes locales avec les caractères essentiels de celles qui existent aujourd'hui encore dans les mêmes endroits. Les dernières couches pliocènes de l'Angleterre contiennent la faune de Mollusques la plus rapprochée de celle de la mer du Nord, et les coquilles des dépôts subapennins d'Italie sont en très-grand nombre identiques à celles de la Méditerranée, pendant que les couches équivalentes de Saint-Domingue rappellent la faune de la mer des Antilles. Les cavernes à ossements diluviens de l'Europe et l'Asie septentrionale sont déjà principalement riches en os d'Ours, d'Hyènes, de Bœufs, de Cerfs, d'Éléphants, genres qui existent aujourd'hui dans les mêmes continents, quoique la plupart des espèces fossiles diffèrent encore des vivantes. Les cavernes à ossements de l'Amérique méridionale nous présentent des os de Singes platyrhines et de certains genres d'Edentés, qui caractérisent aujourd'hui encore eux-mêmes ou sous des formes très-voisines cette moitié du nouveau monde. Les ossements des cavernes de la Nouvelle-Hollande enfin ne nous offrent que des restes de Marsupiaux, et ce continent entier ne contient aujourd'hui encore presque aucun Mammifère, hormis cette sous-classe (§ XXVI). Une preuve enfin des plus intéressantes du passage lent et graduel de la création tertiaire dans la création actuelle est fournie par les observations sur l'existence du *Taxodium distichum* dans la flore miocène, dans les forêts fossiles de la Louisiane et dans le monde organique actuel (§ XLV).

L'apparition de la flore dicotylédone angiosperme vers le commencement de la période cénolithique a été représentée par nous, à différentes reprises, comme un événement essentiel pour l'existence de l'entière faune terrestre, et elle est en vérité d'une extrême importance parmi tous les faits qui peuvent servir à l'abornement des limites entre les terrains crétacé et tertiaire. Enfin le passage de la période cénolithique à la période actuelle est si imperceptible, qu'on serait bien des fois tenté de regarder le commencement du temps tertiaire comme la véritable limite de la dernière grande période géologique, composée des époques tertiaire et actuelle. Car toutes les limites entre ces deux dernières divisions ne pourraient être choisies que dans les trois événements suivants, qui sont très-rapprochés l'un de l'autre, mais ne semblent pas coïncider entièrement, tous les autres étant entièrement insignifiants : 1° la première apparition des dernières espèces d'animaux et de végétaux; 2° la dernière disparition d'espèces ani-

males ou végétales sans l'action de l'homme; 3° la première apparition de l'homme même.

Les époques correspondant à ces trois faits ne peuvent être déterminées qu'au moyen des restes fossiles que nous parvenons à découvrir, élément très-incertain, parce que nos recherches sous ce rapport ne seront jamais terminées, que leurs effets dépendent du hasard, et parce que les différences chronologiques entre les trois périodes ne sont pas considérables.

1. Les dépôts pliocènes marins contiennent des espèces de coquilles qui n'ont pas existé auparavant (cf. les ouvrages de MM. Philippi, Wood, d'Orbigny, etc.), réunis à d'autres miocènes (§ XL, XLI); les premières ont donc été créées dans le cours de la période pliocène même. La formation diluviale lacustre présente le même phénomène relativement aux Mammifères terrestres. Cependant on sait que des ossements et même des squelettes appartenant à des Mammifères diluviens se trouvent dans les couches pliocènes des terrains subapennins comme dans le « mammaliferous crag » anglais. Au reste, le niveau des couches pliocènes, où naissent les dernières espèces fossiles, n'est pas encore fixé et ne pourra peut-être jamais être indiqué faute de caractères constants dans ces couches mêmes.

2. C'est à la fin des formations pliocènes et diluviales que les dernières espèces animales et végétales s'éteignent; car les couches alluviales ne contiennent que des restes d'espèces qui existent encore, et il n'est pas question ici de celles qui ont été détruites par la main de l'homme. Cependant il est à observer que le nombre des espèces éteintes ne s'élevant dans les couches pliocènes qu'à 20-10-5-1 pour 100 du total contenu dans ces mêmes couches, il se peut très-facilement que, par le fait des recherches locales et de couches qui ne contiennent que peu de restes fossiles, les 1-2-3 espèces éteintes qui devaient se trouver et qui se trouvent en réalité dans ces mêmes couches en d'autres endroits, manquent par hasard, ce qui ferait classer le dépôt en question avec les dépôts alluviaux et non diluviens. Et enfin d'après tous les faits que nous avons réunis dans ce Mémoire, peut-on réellement croire que sur toute la surface terrestre, aux pôles et sous l'équateur, sur la terre sèche et dans la mer, les dernières 5-4-3-2-1 espèces éteintes de la population pliocène se soient éteintes partout dans le même moment?

3. Enfin quant à la question de savoir si l'homme a existé en même temps que les dernières espèces animales et végétales aujourd'hui éteintes (sans parler des espèces historiques), ou s'il a apparu après leur extinction seulement, nous rencontrons encore les mêmes difficultés pour une réponse

précise (1). On était bien disposé à reconnaître comme le commencement d'une nouvelle ère géologique l'apparition de l'homme, qui a tant coopéré aux changements de la surface terrestre et de sa population animale et végétale, l'apparition du *chef de la création*, pour la réception et les besoins duquel semble être destiné tout ce qui est arrivé et ce qui a été disposé jusqu'à présent. A la vérité, on a découvert souvent des ossements humains et des productions d'art réunis dans les mêmes couches que des restes d'espèces diluviales éteintes; mais on croyait pouvoir lever cette difficulté en observant qu'ils ne s'y trouvaient pas en gisement primitif, qu'ils n'y avaient été réunis que par des courants d'eau, ou enfin que leur gisement primitif était au moins douteux. Quant au cas observé dans l'Amérique septentrionale et rapporté par M. Dickeson (2), il a trouvé son explication dans une remarque de M. Lyell; les ossements d'homme et de Mammifères éteints s'y trouvent réunis dans un amas de terre, formé par la ruine et l'écroulement de parois verticales de terrains meubles superposés dont l'un avait contenu les os d'animaux éteints, et l'autre, plus superficiel, des restes épars et même des tombeaux d'aborigènes indiens (3). Les observations suivantes seraient plus importantes, si toutes étaient bien constatées : M. Lund a trouvé un crâne humain du type des aborigènes avec d'autres parties du squelette et une pierre à broyer, contenus pêle-mêle avec des ossements de *Platonyx* et de *Chlamydotherium*, dans le sol d'une caverne à ossements du Brésil. Les ossements humains étaient pétrifiés, imprégnés de fer et caractérisés par l'aspect métallique de la cassure tout à fait comme ceux des animaux éteints (4). M. Lund nous assure avoir trouvé, sur 80 cavernes à ossements qu'il a visitées au Brésil (5), six cavernes qui fournissaient des os humains; et quoique aucune d'elles ne pût prouver

(1) Le gisement des ossements et ouvrages humains dans les mêmes couches que des restes d'animaux éteints fait l'objet de plusieurs Mémoires étendus. Cf. KEFERSTEIN dans le *N. Jahrbuch d. Mineralogie*, 1832, p. 40-50; — DESNOYERS, dans le *Bullet. de la Soc. géolog. de France*, 1832, 126.

(2) *Annal. a. Magaz. nat. hist.*, 1847; t. XIV, p. 213-214.

(3) SILLIMAN'S *Americ. Journ.*, 1847; t. III, p. 267-269.

(4) *Annal. de Voyag.*, 1841; t. VI, p. 116 et suivantes; l'*Instit.*, 1842; t. X, p. 356.

(5) M. CLAUSSEN nous dit également avoir visité au Brésil 80 cavernes à ossements et avoir rencontré dans une d'elles des fragments de poterie dispersés au milieu et au-dessous des débris d'un squelette assez complet et se trouvant évidemment dans son gisement primitif. (*Bull. Acad. R. de Bruxelles*, VIIIe vol.). Dans une autre caverne il aurait découvert des os longs d'homme avec des restes de *Platonyx* ou de *Scelidotherium*; et dans une troisième un

d'une manière indubitable la coexistence de l'homme avec ces êtres éteints, lui-même inclinait à croire que l'homme avait vécu en même temps qu'eux (1).

Nous rappellerons encore les faits suivants : la réunion d'ossements humains ou de fragments de poterie et de productions d'art avec des restes de Mammifères éteints dans le limon et la brèche osseuse de Bize près de Narbonne suivant Marcel de Serres, Tournal (2) et Lecoq (3); dans les cavernes à ossements de Liége suivant M. Schmerling (4); dans les cavernes de Mialet, suivant M. Marcel de Serres (5), dans les couches d'origine volcanique de Denise près du Puy en Auvergne (6), et surtout dans les dépôts de fer pisiforme qui remplissent les fentes de l'Alb du Wurttemberg, où suivant MM. G. Jœger (7), Kurr et Quenstedt (8) cinq molaires d'homme ont été découvertes dans de grandes profondeurs et dans un état de fossilisation tout à fait identique à celui qui caractérise les dents d'*Hippotherium*, de *Mastodon* et de *Tapir* trouvées avec elles. Il y a cependant une circonstance remarquable qui fait encore hésiter M. Quenstedt : c'est que ces cinq dents trouvées une à une possèdent toutes absolument la même forme, et, quoique répondant très-bien à la dernière molaire (ou peut-être à l'antépénultième chez les Mongols, les Finnois et les Nègres) de la mâchoire inférieure, se ressemblent encore plus entre elles qu'elles ne ressemblent à cette dent de l'homme.

Tous ces faits sont de nature à faire adopter la supposition d'une réunion de ces deux sortes de restes dans un gisement primitif; celui cependant qui

---

ancien foyer avec des os carbonisés, à ce qu'il paraissait, de Mammifères éteints, dans le voisinage d'ossements encore intacts de *Platonyx*, de sorte qu'il ne doutait pas de la coexistence de l'homme avec ces espèces éteintes (*N. Jahrb. f. Mineral.*, 1841, p. 497; 1843, p. 711). Cependant, suivant les remarques de M. Lund, ces indications de M. Claussen ne méritent aucune considération (l. c., 1843, p. 185).

(1) L'*Institut.*, 1845 ; t. XIII, p. 166.

(2) *Annal. des Mines*, 1829; t. V, p. 507, 515. — *Journ. de Géolog.*, 1830, p. 184.

(3) *Annal. de l'Auvergne*, 1831; t. IV, p. 209 ss.

(4) *N. Jahrb. f. Mineralog.*, 1831, p. 115; 1833, p. 38-48; Schmerling, *Recherch. sur les ossements fossiles des cavernes de Liége*, in-fol, 1833 ss.

(5) *Bullet. géolog.*, 1833; t. III, p. cxxxi.

(6) L'*Institut*, 1844; t. XII, p. 336; *Bullet. géolog.*; 1845, t. II, p. 107; 1848, t. VI, 54-56, etc.

(7) *Nova acta Leopold.*; t. XXII, p. 809, t. 49-50.

(8) *Wurttemberg Jahreshefte*, 1852; t. XI, p. 67-71.

croit nécessaire de prouver les faits scrupuleusement, trouvera partout quelque raison de douter encore de la réalité de cette contemporanéité.

Nous ne croyons pas nécessaire de rappeler ici les cas où l'âge réputé diluvien ou plus ancien même des os humains a été déjà réfuté. Nous ne nous arrêterons pas non plus à ces traditions en vogue chez les aborigènes de la Nouvelle-Zélande et de Madagascar relativement à l'existence du Dinornis et de l'Épiornis dans les parties désertes et intérieures de leurs îles; car il semble que ces traditions ne reposent que sur l'observation des grands os et œufs de ces Oiseaux dans des dépôts dont l'âge diluvien ou alluvial est même encore incertain.

Ces faits, quoiqu'ils ne prouvent pas encore la coexistence de l'homme avec les espèces diluviales éteintes, méritent d'être pris en considération sérieuse. Tels qu'ils se présentent à nous et en réunion avec celui du crâne d'Indien trouvé dans le banc à lignites de cyprès de la Louisiane (§ XLV), ils ne sont pas propres à favoriser l'idée d'une limite nette et évidente entre les périodes cénolithique et moderne.

4. *Les résultats nouveaux de ce Mémoire.*

§ LXXI.

Nous avons développé pour la première fois en 1848 (*Index palæontolog.*, t. II, p. 746-913, 1849) la plupart des relations qui existent dans l'ordre de l'apparition des êtres organisés, en les proposant comme des faits réels, sans les regarder comme des effets imposés par une théorie, sans les présenter comme des suites d'une cause commune. A cette occasion il a été question du passage d'une partie des espèces d'un terrain à l'autre; de leur durée inégale; de l'augmentation successive des espèces, genres, ordres et classes, depuis le commencement de la création jusqu'aux dernières périodes; des indications paléontologiques d'un climat autrefois plus élevé et plus uniforme; du perfectionnement successif de tous les sous-règnes par l'addition d'embranchements plus développés et par l'extinction d'une partie d'autres embranchements moins parfaits; de l'influence des conditions extérieures de vie, surtout de l'état successif de l'atmosphère, de la surface terrestre et des relations sociales sur l'apparition et les changements graduels des populations végétales et animales. Tous ces rapports n'avaient pas encore été observés en 1848, ou au moins on s'était contenté d'en parler, sans en faire l'objet de recherches plus exactes, sans les appuyer sur l'ensemble des faits, sans en tirer les conséquences naturelles. Celles de ces

relations, qui plus tard sont devenues des objets d'études pour d'autres auteurs, les ont conduits à des résultats bien différents des nôtres, relativement surtout à la question du développement progressif.

L'*Index palæontologicus* a eu plusieurs auteurs qui se sont partagé le travail, et nous avouons y avoir coopéré pour nous assurer ainsi la priorité vis-à-vis d'autres auteurs dans les cas où nos résultats actuels sont en harmonie avec ceux de 1848, et pour éviter l'apparence de nous attribuer la propriété d'autrui. Nous rappellerons que nous n'avons emprunté à personne aucune de nos conclusions, et que tous les catalogues, les tableaux et les compilations paléontologiques mêmes, au moyen desquels ces résultats ont été obtenus, sont notre propre travail; quant aux faits isolés et aux sources médiates, auxquels nous les avons puisés, ils ont été indiqués consciencieusement dans le texte même. Nos nouvelles recherches confirment partout celles de 1848, mais elles nous fournissent beaucoup d'autres résultats qui n'y étaient pas encore prévus.

Le Mémoire présent établit la loi de la concomitance des populations successives de la terre avec les conditions vitales extérieures comme dominant toutes les autres. Elle est absolue dans ses conséquences prohibitives; elle ne permet aucun fait contraire, tout en laissant assez de latitude aux autres lois positives. Dans l'apparition des restes organiques, à partir presque des plus anciennes couches neptuniennes, il prouve que la température superficielle de la terre ne peut avoir été au commencement de la création organique aussi basse qu'aujourd'hui. Il fait ressortir la nécessité de la naissance à peu près simultanée des deux règnes organiques, et déduit tous les phénomènes paléontologiques, qui dépendent de cette loi fondamentale, comme ses effets nécessaires et immédiats. Il confirme ainsi la théorie géologique actuellement reçue. Il réfute d'une manière déterminée et par des faits incontestables l'ancienne idée de faunes et flores successives nettement séparées et confinées dans des terrains composés et délimités d'une même manière dans toute leur étendue. Il prouve la durée inégale des espèces d'êtres organisés qui composent la flore et faune d'un même terrain. Il établit la loi terripétale comme un moyen terme de l'influence qu'a dû exercer la formation successive de la surface terrestre sur le caractère des populations animale et végétale successives. Il propose et défend comme une deuxième loi fondamentale celle du développement progressif, indépendante en elle-même, mais marchant parallèlement avec le développement accidentel qui est une suite de la loi terripétale. Il fait voir que l'apparition de la flore angiosperme est la condition d'existence la plus

importante de toutes pour l'entière population animale terrestre. Il rappelle enfin la coïncidence du temps et des relations mutuelles entre les affaissements du sol paléolithique, l'émanation d'une quantité immense d'acide carbonique et sa condensation sous forme de charbon par l'activité de la végétation des forêts marécageuses, forêts qui ne sont composées que de plantes vasculaires cryptogames et gymnospermes, et principalement caractérisées par des *Stigmaria*. Ces relations semblent avoir pu se prolonger localement jusque dans la période jurassique. Nous ne doutons pas que la destination de ces forêts était de retirer de l'atmosphère l'excès d'acide carbonique aux époques où, par suite du plus grand rapprochement du foyer plutonique et de la surface terrestre, les émanations de cet acide étaient beaucoup plus abondantes qu'aujourdhui et auraient en peu de temps rendu impossible toute respiration et toute vie animale et végétale.

Les émanations n'ayant diminué que peu à peu, la flore houillère n'a non plus pu finir subitement et s'est continuée au moins dans quelques endroits où les anciennes relations géologiques lui étaient encore favorables. Si cette manière de voir se confirme, tout le développement progressif du règne végétal s'explique au moins partiellement comme l'effet de la loi de la subordination des populations successives aux conditions extérieures d'existence.

Les résultats acquis reposent sur l'état momentané de nos connaissances positives du monde fossile. De nouvelles découvertes pourront les modifier, peut-être en changer quelques détails. Mais les lois générales que nous avons établies reposent déjà sur un trop grand nombre de faits pour nous permettre de douter de leur réalité, ou de craindre que quelques exceptions d'une importance inférieure viennent les réfuter entièrement. Nous ne pouvons prétendre que la nature, quoique poursuivant réellement la marche indiquée pendant la création, n'ait jamais fait un pas exceptionnel par suite de causes qui nous restent inconnues. Les phénomènes en question ne sont pas de nature à pouvoir être déduits de lois fondamentales avec la même sûreté et la même rigueur que les faits de physique et de chimie, qui peuvent être calculés suivant les lois de l'attraction et de l'affinité; ou peut-être les causes qui les ont produits sont trop compliquées pour que nous puissions les reconnaître parfaitement. Si une même loi rigoureuse était la seule cause de tous ces faits, la connaissance des populations éteintes, que les restes fossiles dans les couches de la terre peuvent nous fournir,

restera toujours très-défectueuse, et nous ne serons jamais certains de connaître tous les faits, qui seraient de la plus grande importance pour nous aider à formuler plus justement l'expression de nos connaissances.

Soit que les résultats auxquels nous sommes arrivé dans ce moment soient ou non satisfaisants, nous n'avons cherché que la vérité et dit que ce que nous avons trouvé.

Même en construisant à priori une série de lois théoriques, nous n'avons pas cherché à établir une opinion préconçue; notre dessein était de fixer d'avance une voie qui devait nous conduire à répondre à toutes les questions en rapport avec notre problème. Avant d'accepter ces lois théoriques, nous nous sommes livré à des observations rigoureuses et nous les voyons confirmées par les faits. Car notre devise a été depuis bien des années, et notre devise sera toujours :

Natura doceri.

Post-scriptum. L'auteur de ce Mémoire a puisé et emprunté beaucoup de données dans les ouvrages suivants, dont il est également auteur, mais qu'il n'a pu citer, pour garder son anonymité.

H. G. Bronn, *Handbuch einer Geschichte der Natur,* IV vol. in-8°. Stuttgart, 1841-49. (Ouvrage honoré de la grande médaille d'or de la Société des Sciences de Harlem. Le III[e] et le IV[e] volume ont paru sous les titres particuliers de : *Nomenclator* et *Enumerator palæontologicus,* 1848-49.)

H. G. Bronn, *Lethæa geognostica,* 3[e] édition rédigée de nouveau en 6 parties et III vol. in-8°, avec un atlas de 124 pl. in-4°. Stuttgart, 1851-56 (la 2[e] partie de cette dernière édition par M. F. Roemer).

H. G. Bronn, *Morphologische Studien ueber die Gestaltungs-Gesetze der naturkörper überhaupt und der organischen insbesondre,* I vol. in-8°, avec 449 xylographies. Leipzig et Heidelberg, 1858. (C'est l'exposition complète des principes dont les §§ V-VII de ce Mémoire ne donnent encore que la première ébauche.)

FIN DU TOME DEUXIÈME.